

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la
recherche scientifique
Ecole Supérieure de Commerce(ESC) de Koléa, Tipaza



Thèse de **DOCTORAT SCIENCE**
Filière : **Sciences de gestion**
Option : **Finance**
Thème

**LA PRÉDICTION DES CRISES FINANCIÈRES : UNE
ANALYSE EN DONNÉES DE PANEL AUX PAYS EN
DÉVELOPPEMENT ET EN TRANSITION**

Préparée par: **Mme. Radhia ZINE**

Dirigée par :
Mr. Tahar LATRECHE
Professeur d'université
École Supérieure de
Commerce (ESC)

Soutenue le 04 Novembre 2021 devant le Jury composé de:

| | | | |
|-------------------------------------|------------|---------------|--------------------|
| Mr. Azzeddine BELKACEM NACER | Professeur | INSSEA | Président |
| Mr. Tahar LATRECHE | Professeur | ESC | Directeur de thèse |
| Mme. Malika SEDDIKI | Professeur | Univ.Alger3 | Examinatrice |
| Mr. Bilal BENYLLES | MCA | ESC | Examineur |
| Mme. Faiza BOUZEMMAL | MCA | ESC | Examinatrice |
| Mr. Mohammed GUERRACH | MCA | Univ.de Blida | Examineur |

Année universitaire 2020/2021

Remerciements

Je remercie Dieu Tout Puissant, qui est la source de toute réussite.

*Je tiens à exprimer mes remerciements les plus distingués à mon directeur de recherche le professeur **Tahar LATRECHE** pour son encadrement, son soutien et ses précieux conseils.*

*Mes remerciements s'adressent aussi à Monsieur **Fayçal BOUMIMEZ** Maitre de conférences à l'université de Jijel pour toute son aide ainsi qu'aux membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail.*

Je ne manquerai pas, enfin, de remercier tous ceux qui de près ou de loin, ont participé à l'élaboration de ce travail.

Qu'ils trouvent, tous, ici l'expression de ma profonde gratitude.

À l'âme de ma mère

À mon père

À mon époux

À toute ma famille...

Je dédie ce travail

Table des matières

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----|
| Remerciements | |
| Dédicace | |
| Table des matières | I |
| Liste des tableaux, figures et annexes | IV |
| Résumé | |
| Introduction générale | A-N |
| PREMIER CHAPITRE: Crises financières : faits, concepts, théories et historique | |
| Introduction | |
| Section1: La notion de « crise financière » | 4 |
| 1- Qu'est ce qu'une crise? | 4 |
| 2- La crise économique | 8 |
| 3- La crise financière | 11 |
| 4- Les théories des crises dans la pensée économique | 14 |
| Section2 : La nature de crises financières | 22 |
| 1- Les différentes formes de crises financières | 22 |
| 2- La fréquence des crises financières en longue période | 30 |
| Section 3 : Etude historique des principales crises financières | 35 |
| 1- Les crises financières dans l'histoire longue | 35 |
| 2- Les crises financières dans l'histoire récente | 43 |
| 3- La crise économique des Subprimes | 49 |
| Conclusion | 55 |
| DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines | |
| Introduction | 58 |
| Section1: Les générations de modèles explicatifs des crises financières contemporaines | 61 |
| 1- Première génération de modèles | 61 |
| 2- Deuxième génération de modèles | 65 |
| 3- Troisième génération de modèles | 68 |
| Section2 : Evolution de la nature des crises et apparition d'une nouvelle génération basée sur la crise bancaire | 71 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----|
| 1- Des crises à dominante bancaire : une revue récente de la littérature | 72 |
| 2- La dynamique de la crise bancaire | 88 |
| 3- Les facteurs de vulnérabilité bancaire | 93 |
| Section3 : Les mécanismes de propagation des crises au reste du monde | 114 |
| 1- Les principales conceptions de la contagion | 114 |
| 2- Les théories de transmission des crises | 116 |
| 3- Les formes de contagion | 118 |
| Conclusion | 127 |
| TROISIEME CHAPITRE: Identification et prévision des crises financières | |
| Introduction | 131 |
| Section1: Identification empirique des crises financières | 134 |
| 1- Identifier une crise bancaire | 135 |
| 2- Identifier une crise de change | 140 |
| 3- Les problèmes d'identification des crises avec une approche quantitative | 147 |
| Section2 : Les systèmes d'alerte avancée des crises financières | 152 |
| 1- Assurer la stabilité financière par des politiques macroprudentielles | 153 |
| 2- Le système d'alerte précoce (APS/EWS) et son importance | 158 |
| 3- La construction d'un système d'alerte avancée | 160 |
| 4- Fiabilité d'un système d'alerte avancée | 170 |
| Section 3 : Les principaux systèmes d'alerte avancée (EWS) | 174 |
| 1- La méthode d'extraction du signal | 174 |
| 2- La méthode de l'économétrie des variables qualitatives | 183 |
| Conclusion | 193 |
| QHATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée des crises bancaires : Cas des pays émergents et en développement | |
| Introduction | 197 |
| Section1 : Les crises aux pays émergents et en développement | 202 |
| 1- Un bref rappel historique | 202 |
| 2- Caractéristiques des crises aux pays émergents et en développement | 220 |
| Section2: Démarche d'analyse économétrique et description des données | 228 |
| 1- Cadre générale de l'étude | 228 |
| 2- Echantillon et période d'analyse | 234 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|------------|
| 3- Présentation des variables | 236 |
| 4- Statistiques descriptives et analyse sommaire des indicateurs potentiels d'alerte de crises | 248 |
| 5- Examen de multicollinéarité | 254 |
| Section3 : Résultats empiriques et interprétation | 257 |
| 1- Systèmes d'alerte fondés sur une approche « Logit binaire» | 258 |
| 2- Système d'alerte fondé sur une approche « Logit multinomial» | 271 |
| Section4 : La performance prédictive des systèmes d'alerte précoce proposés | 282 |
| 1- Evaluation de la performance prédictive « <i>In Sample</i> » | 283 |
| 2- Evaluation de la performance prédictive « <i>Out of sample</i> » | 252 |
| 3- Evaluation et contribution à la littérature | 299 |
| Conclusion | 309 |
| Conclusion générale | 313 |
| Références bibliographiques | 323 |
| Annexes | |

Liste des tableaux, figures et annexes

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET ANNEXES

I- LISTE DES TABLEAUX

| Titre | Page |
|--|------|
| (II.1) : La nature des crises bancaires | 91 |
| (II.2) : La probabilité d'occurrence de la crise bancaire en fonction du niveau de fragilité existant et de l'ampleur des chocs vécus | 93 |
| (III.1) : Approches micro- et macroprudentielles | 157 |
| (III.2) : Les sources de données et définitions de crises | 163 |
| (III.3) : Une revue de littérature empirique sur les crises bancaires | 168 |
| (III.4) : Matrice de signalement de crise | 171 |
| (III.5) : Matrice de signalisation « Matrice de performance d'un indicateur » | 175 |
| (IV.1) : Les expériences de crises bancaires dans les pays étudiés (1980-2013) | 238 |
| (IV.02) : Description générale des variables et signe de l'influence attendue | 247 |
| (IV.3) : Analyse descriptives des variables explicatives | 249 |
| (IV.4) : Analyse quantitative des indicateurs potentiels de crises bancaires dans les pays étudiés | 251 |
| (IV.5) : La matrice de corrélation par paires | 254 |
| (IV.6) : Les variables macroéconomiques et bancaires retenues pour les régressions | 256 |
| (IV.7) : Les nouvelles variables introduites et les mesures retenues | 260 |
| (IV.8) : Régression Logit binaire avec exclusion de la période « Post crise » Obtention du modèle de référence (de l'approche générale à l'approche spécifique) | 261 |
| (IV.9) : Régression Logit binaire avec exclusion de la période « Post crise » (Amélioration du modèle de référence et apport des nouvelles variables) | 262 |
| (IV.10) : Régression Logit binaire avec $Y_{\text{post crise}} = 1$ Obtention du modèle de référence (de l'approche générale à l'approche spécifique) | 263 |
| (IV.11) : Régression Logit binaire avec $Y_{\text{post crise}} = 1$ (Amélioration du modèle de référence et apport des nouvelles variables) | 264 |
| (IV.12) : Régression Logit multinomiale Obtention du modèle de référence (de l'approche générale à l'approche spécifique) | 275 |
| (IV.13) : Régression Logit multinomial (Amélioration du modèle de référence et apport des nouvelles variables) | 277 |
| (IV.14) : La capacité prédictive du modèle Logit binaire avec exclusion des observations « Post crise » | 288 |

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET ANNEXES

| | |
|--|-----|
| (IV.15) : La capacité prédictive du modèle Logit binaire avec conservation des observations « Post crise » | 289 |
| (IV.16) : La capacité prédictive du modèle Logit multinomial | 290 |
| (IV.17) : Evaluation « In sample » des systèmes d’alerte proposés | 291 |
| (IV.18) : Evaluation « Out of sample» des modèles proposés | 296 |

II- LISTE DES FIGURES

| Titre | Page |
|--|------|
| (I.1) : Les causes de l’apparition des crises jumelles | 26 |
| (I.2) : Fréquence des crises financières pendant la période 1890-1997 | 31 |
| (I.3) : Fréquence des crises bancaires, crises de change, crises jumelles pendant la période 1880-1997 | 32 |
| (I.4) : La fréquence de crises totales, de change, bancaires et jumelles pour différents groupes de pays et périodes. | 33 |
| (I.5) : Fréquence des crises sur la période 1994-2000 | 34 |
| (I.6) : Etats-Unis, le krach boursier de 1929 | 40 |
| (II.1) : Les mouvements de capitaux et les incidences sur les crises bancaires 1800-2007 | 76 |
| (II.2) : Dettes extérieures brutes (publiques et privées), dette souveraine et Crises bancaires systémique: économies avancées et marchés émergents, 1970-2009 | 77 |
| (II.3)- Le nombre de pays développés en crise (du 1 ^{er} trimestre 1970 au 4 ^{ème} trimestre 2010) | 78 |
| (II.4) : La probabilité d’apparition d’une crise dans X trimestres à venir après l’apparition d’une crise à l’heure actuelle. | 81 |
| (II.5) : La fréquence des crises bancaires dans le monde pour la période 1970-2017 | 82 |
| (II.6) : Les crises bancaires en cycles | 83 |
| (II.7) : Les crises bancaires systémiques selon le niveau de revenu des pays pour la période 1970-2017 | 84 |
| (II.8) : La simultanéité des crises bancaires, de change et de la dette pour la période 1970-2017 | 85 |
| (II.9) : La datation des crises de change et des crises de la dette apparues suite à une | 86 |

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET ANNEXES

| | |
|--|-----|
| crise bancaire (En pourcentage au nombre de crises bancaires) | |
| (II.10) : Les chocs exogènes et les crises bancaires | 102 |
| (II.11) : Les différents canaux de transmission des crises | 126 |
| (IV.1): Les crises bancaires systémiques dans les pays étudiés (1980-2013) | 240 |
| (IV.2) : Comportement des variables explicatives autour des épisodes de crises bancaires | 252 |
| (IV.3) : La détermination du Cut-off optimal pour les trois (03) modèles proposés | 286 |
| (IV.4) : La courbe ROC pour les trois (03) modèles proposés | 293 |

III- LISTE DES ANNEXES

| N ^o | Titre |
|----------------|---|
| (01) | Les sources de données |
| (02) | Tests d'égalité de moyenne |
| (03) | Modèle binaire avec exclusion de la période « Post crise » (Régressions et tests) |
| (04) | Modèle binaire avec conservation de la période « Post crise » (Régressions et tests) |
| (05) | Modèle multinomial (Régressions et tests) |
| (06) | Tables de classification pour le modèle binaire avec exclusion de la période « Post crise » |
| (07) | Détermination du cutt-off optimal pour le modèle binaire avec exclusion de la période « Post crise » |
| (08) | Tables de classification pour le modèle binaire avec conservation de la période « Post crise » |
| (09) | Détermination du cutt-off optimal pour le modèle binaire avec conservation de la période « Post crise » |
| (10) | Tables de classification pour le modèle multinomial |
| (11) | Détermination du cutt-off optimal pour le modèle multinomial |
| (12) | Les probabilités calculées de crises (Estimations Out of sample) |
| (13) | Les matrices de signalement « Out of sample » pour les différentes estimations |

Résumé

La prédiction des crises financières : Une analyse en données de panel aux pays émergents et en développement

Résumé

Cette thèse s'inscrit dans le prolongement des Systèmes d'Alerte Avancée (Early Warning System) des crises financières. L'objectif de ce travail est de concevoir un système d'alerte précoce efficace pour prédire les crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement qui souffrent depuis longtemps d'une fragilité et instabilité bancaire.

Notre démarche consiste à enrichir, sous divers angles, les travaux antérieurs, qui s'appuient sur l'approche économétrique de variables qualitatives de type « *Logit/probit* », En effet, notre recherche examine, d'une part, la performance des modèles de régression logit binaire, habituellement utilisés dans la littérature, par rapport au logit multinomial, récemment développé sur le cas des crises monétaires en utilisant de nouveaux critères de sélection. D'autre part, nous testons à côté des variables macroéconomiques et bancaires traditionnelles, l'apport de nouvelles variables portant des effets indirects sur la survenance de crises dans les pays étudiés.

À partir de trois études empiriques, nous mettons en évidence trois principaux résultats : premièrement, nous montrons que la prise en compte de l'expérience du pays en terme de crise, de la présence des conflits politiques et de guerres et de l'effet de région améliorent la prédiction des crises bancaires. Deuxièmement, nous décelons la présence d'un biais lié au repérage des crises. Ce biais est mis en évidence lorsqu'on prend en compte les périodes qui succèdent à un épisode de crise, et qui ne sont ni des périodes de tranquillité ni des périodes de crise. Troisièmement, nous proposons un cadre de surveillance des systèmes bancaires qui consiste à attribuer un seuil de probabilité à partir duquel le superviseur déclenche l'arrivée d'une crise future.

Mots clés : Crises financières ;Système d'Alerte Avancée (EWS) ; Modèles Logit binaires ; Modèles Logit multinomiaux.

Abstract

This thesis subscribes in the extension of the Early Warning System for financial crises. The objective of this work is to design an effective early warning system to predict banking crises in 57 emerging and developing countries that have suffered since a long time from banking fragility and instability.

Our approach consists in enriching, from various angles, the previous work, which is based on the econometric approach of qualitative variables of the "Logit / probit" type. Indeed, our research examines, on the one hand, the performance of binary logit regression models, usually used in the literature, versus multinomial logit models, recently developed on the case of currency crises using new selection criteria. On the other hand, we test alongside traditional macroeconomic and banking variables, the contribution of new variables bearing indirect effects on the occurrence of crises in the studied countries.

From three empirical studies, we highlight three main results: first, we show that taking into account the country's experience in terms of crisis, the presence of political conflicts and wars and the region effect improves the prediction of banking crises. Second, we detect the presence of a bias related to spotting crises. This bias is highlighted when we take into account the periods following a crisis episode, which are neither periods of tranquility nor periods of crisis. Third, we propose a framework for monitoring banking systems which consists of assigning a probability threshold from which the supervisor provokes the onset of a future crisis.

Keywords: Financial crises; Early Warning System; Binary Logit Models; Multinomial Logit Models.

Introduction Générale

INTRODUCTION GENERALE

De la crise Hollandaise des tulipes au début du XVIIe siècle à la crise des prêts hypothécaires à risque « *Subprimes* » en 2007-2008, l'histoire de l'économie mondiale est régulièrement caractérisée par l'apparition de crises financières aux formes multiples, qu'ils s'agissent de crises bancaires, de crises de change, de crises boursières ou bien encore de crises de dette souveraine.

De manière générale et plus précisément, depuis l'effondrement du système de « *Brettan woods* », la fréquence de ces crises s'est notablement accrue. Au cours des deux dernières décennies, l'économie mondiale a été marquée par une récurrence des crises financières touchant aussi bien les pays développés que ceux en développement. Ces crises ont, le plus souvent, des conséquences économiques et sociales très importantes.

En effet, dans les années 1980, la crise de la dette de l'Amérique Latine révèle au monde la première crise financière contemporaine frappant un pays émergent. Pourtant, cette crise ne laissait pas indiquer l'avènement d'un problème structurel profond touchant les pays émergents et qui va apparaître plus tard.

En 1992, la crise monétaire frappe les pays européens, et à la fin de 1994 et au début de 1995, la crise mexicaine ouvre le nouveau cycle pour les pays émergents. Elle a eu des effets dévastateurs sur les pays de la région. Elle est suivie deux ans plus tard en juillet 1997, par la crise thaïlandaise, qui se propage à une large partie de l'Asie en 1997 et 1998, frappant la Corée, la Malaisie, l'Indonésie et les Philippines. En août 1998 c'est au tour de la Russie, la crise russe déstabilise le Brésil à la fin de 1998 et au début de 1999. La Turquie entre en crise à la fin 2000, l'Argentine en 2001 puis le Brésil à nouveau en 2002.

Ces crises ont produit des conséquences néfastes sur les économies de ces pays. De manière générale, les coûts d'une crise financière peuvent être sévères en termes de pertes de réserves internationales, déclin de la croissance et détérioration du niveau de vie, dépréciation du taux de change réel, resserrement du crédit en raison du nombre croissant des prêts non performants, flux massifs de capitaux, perturbations dans le système de paiement et perte générale de confiance. Par exemple, le montant des flux de capitaux en sortie de la région de l'Asie de l'Est au lendemain de la crise de 1997 a été estimé à 100 milliards de dollars. Lors de la crise monétaire de 1992, les pays européens ont perdu un total de 200 milliards de dollars de réserves internationales (Bhattacharyay et al, 2009), alors que la crise mexicaine de 1994 a coûté l'économie une perte de 20% de sa production globale (Davis et Karim, 2008b). En

INTRODUCTION GENERALE

outre, Kaminsky (1999) a signalé que les coûts de résolution des crises au Chili et en Argentine ont représenté plus de 40% de leur PIB, et que les banques centrales ont tendance à perdre jusqu'à 25% de leurs réserves de change lors de la résolution de crises jumelles combinant l'occurrence simultanée de deux types de crises .

Par conséquent, à la seconde moitié des années 90, la plupart des économies étaient très préoccupées à la solidité de leurs secteurs financiers et réels. De plus, le Fonds Monétaire International (FMI) a commencé à encourager les pays avancés, émergents et en développement à améliorer la transparence, la fréquence et la qualité de leurs données statistiques pour pouvoir détecter l'accumulation de fragilité financière dans leurs économies. En effet, à la suite de ces crises qui avaient de conséquences néfastes dans de nombreux pays, plusieurs tentatives ont été consacrées à l'examen des facteurs responsables du déclenchement de telles crises et à la construction de modèles empiriques capables de mieux les prévoir. Ces modèles, connus sous le nom de « *systèmes d'alerte avancée/ Early Warning System / EWS* », constituent un outil de suivi financier qui applique des méthodes économétriques pour générer des prédictions de la probabilité de l'arrivée d'une crise financière sur un horizon temporel donné. Ce système vise à fournir des signaux d'alerte sur la fragilité du secteur financier ou réel qui pourrait mettre une économie au bord d'une crise probable. Son objectif principal est de donner les décideurs politiques et les superviseurs un délai pour adopter des mesures préventives pour prévenir, ou au moins atténuer, de tels dommages à l'économie.

Parmi les premiers efforts et les plus importants dans ce contexte ceux de Frankel et Rose (1996), représentant la principale contribution des recherches académiques à la construction des EWS utilisant une régression probit. Quelques années plus tard, le FMI a proposé deux autres approches originales. Kaminsky et al. (1998) ont développé une méthode non paramétrique pour modéliser les EWS à savoir l'approche d'extraction de signal, tandis que Demirguc-Kunt et Detragiache (1998) ont suggéré l'estimation d'une régression multivariée de type logit pour prédire les crises financières. Par la suite, plusieurs banques centrales, comme la Réserve fédérale américaine (Kamin et al., 2001) et la Banque de Finlande (Komulainen et Lukkarila, 2003), et d'autres chercheurs universitaires (Mariano et al., 2002) ont également tenté de développer des EWS. Ces premiers modèles étaient principalement concernés par l'identification des indicateurs macroéconomiques et financiers susceptibles de fournir des signaux d'alerte d'une situation de vulnérabilité au point de vue théorique et empirique.

INTRODUCTION GENERALE

Thème central de recherche

Malgré les efforts collectifs des chercheurs et des institutions internationales dans le développement d'un système d'alerte avancée de crise, la crise de 2007-2008 se considère une surprise non seulement pour les acteurs du marché financier mais aussi dans une certaine mesure à la communauté politique . En effet, aucun des rapports sur la stabilité financière du FMI, de la Banque centrale européenne ou de la Banque des règlements internationaux pour le début 2007 a pu prévoir la gravité ou la durée de la crise internationale qui émanait du marché américain des prêts hypothécaires à risque. De plus, plusieurs études récentes, Rose et Spiegel (2009) et Candelon et al. (2014), ont démontré que les EWS existants et les indicateurs couramment utilisés n'étaient pas en mesure de fournir des signaux d'avertissement de la crise.

Essentiellement, presque tous les pays industrialisés ont été touchés, ainsi qu'un grand nombre d'économies en développement, où les marchés boursiers ont chuté et les institutions se sont effondrées ou ont été rachetées.

Par conséquent, le défi renouvelé manifesté par l'éclatement de la crise financière mondiale de 2008 a posé plusieurs questions à la qualité et à l'efficacité des EWS développés jusqu'à présent pour prédire la crise actuelle ainsi que les crises futures.

Ainsi, lors du sommet de Londres d'avril 2009, les pays du G20 ont appelé à la création d'un nouveau Conseil de stabilité financière qui doit collaborer avec le FMI pour fournir à l'avance des alertes sur les risques macroéconomiques et financiers et les actions nécessaires pour y faire face. En conséquence, des efforts supplémentaires sont encore nécessaires pour trouver de nouveaux indicateurs macroprudentiels et développer des méthodes améliorées dans le but de prévenir avec efficacité l'accumulation de vulnérabilités et céder la place à la prise de mesures préventives qui atténueraient (ou idéalement éviter) les dommages possibles à l'économie mondiale.

C'est dans cette perspective que le thème central de notre recherche s'appuie, de manière générale, sur la prédiction des crises financières et en particulier à la mise en évidence d'un système d'alerte avancée des crises bancaires dans les pays émergents et en développement tout en essayant de limiter en partie les difficultés liées à l'élaboration des systèmes d'alertes et d'améliorer de ce fait la performance prédictive des modèles déjà

INTRODUCTION GENERALE

proposés. Nous cherchons, globalement, à identifier les indicateurs d'alarme qui contribuent à fragiliser le système bancaire et à déclencher la crise dans ces pays et, en particulier, à proposer un cadre de surveillance performant pour ces pays.

L'intérêt du sujet

L'intérêt de cette étude s'inscrit sur le plan d'actualité tant sur le fait d'étudier la prédiction de crises financières que sur le fait d'aborder les crises bancaires des pays émergents et en développement.

Tout d'abord, l'importance du sujet des crises financières et leur prédiction apparaît dans les vagues successives de ces crises. Ainsi, la crise financière qui se développe actuellement pose aussi la question de l'organisation d'un système financier international plus stable et plus régulé. En effet, les institutions financières internationales notamment la Banque Mondiale et le Fonds Monétaire International ont invité les banques et les autres établissements financiers à réviser les méthodes d'évaluation et de gestion des risques, et les gouvernements à améliorer le contrôle et la régulation du secteur financier. Cette invitation n'est pas dénuée de sens dans la mesure où l'examen des conditions de fragilité permet d'évaluer en amont, la fragilité du système financier avant qu'une crise ne se produise.

De ce fait, l'identification la plus précoce possible des crises économiques représente un objectif important de la politique économique mondiale, et cette recherche s'ajoute aux travaux récents engagés au niveau de l'OCDE et du FMI pour créer un système d'alerte précoce permettant d'anticiper les risques de crise économique. Ce système d'alerte déterminera les nouveaux indicateurs à intégrer dans l'analyse périodique. Il définira également des valeurs seuil qui puissent fournir des indications concrètes sur les problèmes risquant d'apparaître, et ce afin de mettre une planification prévisionnelle flexible qui définira les plans de crise à mettre en œuvre si les valeurs seuil sont atteintes.

A ce titre, connaître les seuils à partir desquels les fondamentaux peuvent rendre un pays vulnérable aux crises présente un intérêt évident, à plusieurs titres, pour les responsables de la politique économique, pour les investisseurs et pour les chercheurs. Pour les premiers, la connaissance de ces seuils permettrait d'optimiser le choix des politiques économiques et de prévenir la survenance des déséquilibres. Puis, la

INTRODUCTION GENERALE

connaissance de ces seuils permettrait, dans la même mesure, aux investisseurs privés d'enrichir l'ensemble d'informations sur lequel se base leurs anticipations des crises et à l'évaluation des situations économiques des pays. Enfin, elle permet aux chercheurs d'améliorer leur modélisation des crises financières.

Ensuite, deux arguments préfigurent, donc, la nécessité de faire l'étude des crises financières sur les crises bancaires des pays émergents et en développement. Le premier argument concerne la prédominance actuelle de la crise bancaire aux autres types de crises. Le second argument porte sur les caractéristiques intrinsèques de ces pays qui engendrent une fragilité économique favorisant l'apparition des crises financières dans ces pays.

La crise financière mondiale de 2008 et, bien avant, les dernières crises financières des années quatre-vingt-dix et deux-milles, semblent différentes de celles qui les ont précédé en ce que la fragilité du secteur bancaire apparaît comme l'un des premiers symptômes et non plus – comme c'était le cas précédemment – comme le résultat ultime d'autres désordres (Kaminsky et Reinhart 1996). Outre ces faits stylisés, la rapidité de la propagation des ces turbulences financières d'un pays à l'autre, a fait renaître le débat sur la nature des crises financières de ces dernières années par rapport aux crises antérieures. Le résultat d'un profond travail de réflexion sur la question aussi bien par les autorités nationales et les institutions financières internationales que par les milieux académiques suggère que l'instabilité financière est aujourd'hui davantage expliquée par des défaillances bancaires plutôt que par des causes anciennement basées sur des fondamentaux. Ainsi, leurs résultats suggèrent que les premières difficultés proviennent d'abord des banques et que l'apparition d'une crise bancaire augmente la probabilité de l'occurrence des autres types de crise (Reinhart et Rogoff, 2011; Leaven et Valencia, 2012, 2018 ; Babecký et al, 2012).

De plus, les crises bancaires engendrent des dynamiques économiques récessives particulièrement fortes, de sorte que les coûts qu'elles font supporter à l'économie réelle sont non seulement supérieurs aux récessions traditionnelles qui accompagnent la phase descendante du cycle économique, mais également aux crises de change, boursières et de la dette souveraine. Toute l'intensité des conséquences néfastes qu'engendrent les crises bancaires s'explique par leur caractère systémique, puisqu'elles se traduisent très souvent par une instabilité globale du système financier, à l'origine d'une forte chute du prix des actifs financiers et immobiliers, de l'offre de financements et de la production.

INTRODUCTION GENERALE

Compte tenu de l'ampleur des effets négatifs, tant économiques que sociaux, qu'engendrent les crises bancaires par rapport à d'autres formes de crises financières, et face à la montée du risque bancaire et à la recrudescence de ces crises, il est donc crucial, surtout dans le contexte actuel de la globalisation financière, de s'interroger sur les politiques de prévention de ces crises, surtout que le dispositif réglementaire microprudentiel actuel a montré ses limites. Les autorités réglementaires se sont par conséquent entourés, depuis la fin des années quatre-vingt-dix d'un corps de modèles dans la lignée des systèmes d'alerte avancée (Early Warning System en abrégé EWS). Ainsi, ces modèles conçus dans une vision macroprudentielle, viennent renforcer le dispositif microprudentiel existant.

Cette thèse s'inscrit donc directement dans le cadre des nombreuses réflexions menées notamment par les institutions internationales et les gouvernements des pays de l'*Organisation de coopération pour le développement économique* (OCDE) sur les réformes à réaliser en termes de régulation et de supervision des systèmes bancaires, afin de réduire non seulement le risque systémique, mais aussi le caractère procyclique de l'activité des institutions financières.

Lorsque les efforts des décideurs et des chercheurs sont renforcés pour mieux comprendre le mécanisme menant à la procyclicité du système financier et à concevoir des outils de surveillance y afférents, une abondante littérature empirique s'est penchée sur l'analyse approfondie des déterminants des crises bancaires et des crises de dette dans les pays développés et à la conception des systèmes d'alerte précoce capables de les atténuer. En revanche, à notre connaissance, aucun travail n'a traité spécifiquement les causes des crises ou des faillites bancaires dans les pays émergents et en développement quoi qu'ils ont un rôle croissant sur la scène internationale et dans l'économie mondiale et qui souffrent depuis longtemps de cette fragilité.

L'importance des pays émergents et en développement dans la scène internationale s'inspire, plus particulièrement, de profondes et rapides mutations qu'a connu le système financier international et dont les pays émergents et en développement ont été les principaux bénéficiaires du phénomène de globalisation visant à libéraliser et moderniser les systèmes financiers. De plus, plusieurs défaillances de ces pays ont contribué à l'éclatement des crises financières dans ces pays. Ces crises sont devenues une caractéristique qui marque les économies de ces pays.

Problématique et hypothèses

À partir de là, la problématique de ce travail est cernée à travers la question suivante:

Est-il possible de mettre en place des dispositifs d'alerte précoce pour anticiper l'apparition de déséquilibres dans les systèmes bancaires des pays émergents et en développement?

Afin de pouvoir analyser cette problématique, il serait pertinent de poser un certain nombre d'interrogations :

- 1- Les causes des crises sont-elles principalement liées à un contexte macroéconomique particulièrement défavorable ou sont-elles spécifiques aux économies affectées ?
- 2- Peut-on déterminer des variables qu'on juge, lorsqu'elles se dégradent, révélatrices de l'arrivée d'une crise bancaire aux pays émergents et en développement?
- 3- Les modèles prédictifs des crises bancaires existants expliquent-ils mieux les crises des pays émergents et en développement ? Comment peut-on les améliorer pour plus de performance prédictive ?
- 4- Peut-on identifier les facteurs qui contribuent au déclenchement des crises aux pays émergents et en développement et ensuite, à la persistance de ces crises dans le temps ?
- 5- Est-il possible d'anticiper les difficultés financières dans ces pays et d'y remédier ?

Ce sont quelques-unes des interrogations que notre recherche se propose d'éclaircir. Pour y répondre, on propose quelques hypothèses :

- 1- Les crises financières sont principalement déterminées par des causes internes ou externes aux économies affectées.
- 2- Les indicateurs macroéconomiques jouent un rôle primordial dans l'occurrence des crises financières survenues dans les pays émergents et en développement
- 3- Les économistes ont créé, à partir de divers critères, un certain nombre de modèles qui tentent d'aider les responsables publics à prévoir les crises à venir. Toutefois, l'éclatement de la crise de 2008 approuve que ces modèles prédictifs

INTRODUCTION GENERALE

de crises n'arrivent pas à mieux prédire les crises des pays émergents et en développement.

- 4- Les performances prédictives de ces modèles sont liées au choix de la valeur critique (cut-off) au-delà de laquelle, le superviseur émet une alerte annonçant l'imminence d'une crise.
- 5- Les facteurs déterminants le déclenchement des crises aux pays émergents et en développement sont les mêmes ceux contribuant à la persistance de ces crises dans le temps.
- 6- L'anticipation des difficultés financières repose sur le calcul de la probabilité de l'occurrence d'une crise et de sa comparaison à un seuil critique.

Littérature empirique

Le débat sur la fragilité financière n'est pas récent. La répétition des crises financières majeures, l'ampleur et le caractère souvent surprenant des phénomènes de contagion, l'efficacité des politiques de prévention, les coûts financiers et économiques associés à ces épisodes de crise, constituent des préoccupations majeures pour les décideurs et la communauté des économistes. Ces préoccupations expliquent l'intérêt renouvelé tant des théoriciens que des praticiens pour l'analyse de la fragilité financière et les risques de crises.

Beaucoup de travaux ont été menés et plusieurs modèles ont été conçus soit par le FMI qui a pris une position considérable dans cette perspective à partir des efforts importants consentis pour développer des modèles de système d'alerte précoce pour différents pays, donnant lieu à des documents de référence: Kaminsky, Lizondo et Reinhart (1998), Kaminsky and Reinhart, 1999; Berg et Pattillo (2000), Bussière and Fratzscher, (2006) soit par des banques centrales, telles que la Réserve fédérale américaine (Kamin, Schindler et Samuel, 2001) et la Bundesbank (Schnatz, 1998), ou par des universitaires (Angora et Tarazi (2009), Caggiano et al (2014) et Daood (2016)) et différentes institutions du secteur privé.

À l'issue de la crise de 2008, les conclusions des institutions internationales, est que les politiques microprudentielles, imposées aux établissements dans une optique individuelle, comme norme de gestion, en prenant l'environnement économique comme

INTRODUCTION GENERALE

donnée, est indispensable, mais elle doit être complétée par l'approche macroprudentielle étudiant les interactions des établissements avec le système financier dans son ensemble et leur impact sur l'économie réelle. En effet les efforts des décideurs et des chercheurs sont renforcés pour mieux comprendre le mécanisme menant à la procyclicité du système financier et à concevoir des outils de surveillance y afférents. Alors qu'une abondante littérature empirique s'est penchée sur l'analyse approfondie des déterminants des crises bancaires et des crises de dette dans les pays développés et à la conception des systèmes d'alerte précoce capables de les atténuer, à notre connaissance, aucun travail n'a traité spécifiquement les causes des crises ou des faillites bancaires dans les pays émergents et en développement qui souffrent depuis longtemps de cette fragilité surtout aux années 80 et 90. Donc, traditionnellement, la littérature sur les crises dans ces pays s'est concentrée sur les crises de change qui ont fait l'objet d'investigations dans les études pionnières (modèles dits de première génération en référence à Krugman, 1979, modèles de seconde génération développés initialement par Obstfeld, 1994 et modèles dits de troisième génération) et les phénomènes de contagion (Masson, 1998)) ou bien les crises bancaires dans ces pays ont été regroupés dans des panels avec les économies avancées (Demirgüç-Kunt et Detragiache, (1998a, 2005), Kaminsky et Reinhart, (1999); Davis et Karim(2008)) et ils n'ont reçu aucune importance particulière.

Suite à l'éclatement de la crise des « Subprimes », plusieurs études récentes, Rose et Spiegel (2009) et Candelon et al. (2014), ont démontré que les EWS existants et les indicateurs couramment utilisés n'étaient pas en mesure de fournir des signaux d'avertissement de la crise. Cela a été principalement attribué par Van de Berg et al. (2008) et Davis et Karim (2011) au fait de mettre en commun les pays développés et en développement dans le même système d'alerte alors que les structures économiques et financières ainsi que la configuration des chocs peuvent différer d'une région à l'autre et que l'homogénéité de la région étudiée augmente la qualité de prédiction par rapport à un modèle où tous les pays sont mis en commun.

Cette limite, liée à l'élaboration des techniques de prévention des crises bancaires, constituent le premier point d'ancrage de notre principale contribution développée dans cette thèse. À cet égard, notre travail s'ajoute aux nombreuses études récentes tenant en compte l'homogénéité des économies, qui comprennent, entre autres, Barrell et al. (2010) et Alessi et Detken (2011), qui se concentrent sur les économies de l'OCDE; Wong et coll.

INTRODUCTION GENERALE

(2010), qui étudient les économies EMEAP, Babecky´ et al. (2013), qui se concentrent sur les pays de l'UE et de l'OCDE et Caggiano et al (2014) qui se concentrent sur les pays à bas revenus de l'Afrique subsaharienne.

Les crises bancaires sont généralement prévues soit par l'approche des signaux, soit par l'approche des variables qualitatives de type logit probit. Ainsi, la littérature récente suggère que les méthodes basées sur l'estimation du logit multivarié de type binaire surpasse l'approche des signaux. Bien qu'il s'agit d'un pas intéressant dans la prédiction de crises bancaires, la méthode multivariée présente ses propres difficultés et limites qui doivent être soigneusement examinées et traitées. Ces limites peuvent se résumer en trois points essentiels :

Premièrement, l'histoire financière montre que de multiples facteurs sont à l'origine de la crise bancaire. Cependant, la plupart de ces modèles d'alerte précoce reposent sur des variables macroéconomiques, macro-monétaires et / ou financières et ignorent certains facteurs indirects qui contribuent à cette vulnérabilité.

Deuxièmement, dans les cas où la crise dure plus d'une année, l'utilisation de l'approche binaire, traditionnellement utilisée pour la prédiction des crises bancaires, pose un problème à la classification des périodes « Post crise » ou « Années de crise autre que la première ». Or, ce sont des observations correspondant à des périodes floues ne correspondant ni à la date de déclenchement de la crise, ni aux périodes parfaitement calmes et qui obligent le chercheur soit de les traiter comme des observations tranquilles ou de les exclure de l'échantillon ce qui conduit à ignorer des informations potentiellement précieuses qui contribuent, dans certains cas, à l'explication même du phénomène de crise. Cela est définie par le biais « Post-crise ».

Troisièmement, les performances prédictives de ces modèles sont liées au choix de la valeur critique (cut-off) au-delà de laquelle, le superviseur émet une alerte annonçant l'arrivée d'une crise. Le choix de cette valeur critique pose ainsi la question de l'efficacité de la politique de prévention de crises dans la mesure où sa détermination est liée à des marges d'erreurs elles-mêmes associées à des coûts de prévention et de sauvetage.

Ces limites, liées à l'élaboration des techniques de prévention des crises bancaires, forment le point d'ancrage de notre principale contribution développée dans cette thèse. Il

INTRODUCTION GENERALE

s'agit globalement d'améliorer les techniques de prévention en prenant en compte l'effet de certains nouveaux indicateurs portant des effets indirects, en intégrant l'éventuel biais associé au repérage des crises, et en fixant un cut-off de façon à contenir les coûts de prévention et de sauvetage.

Notre objectif est de contribuer à l'amélioration des techniques de prévention de crise dans la lignée des modèles EWS. En conséquence, nous procédons dans cette thèse à une évaluation et comparaison de l'efficacité des différentes méthodes développées jusqu'à présent pour construire un EWS. Plus précisément, notre recherche examine la performance des modèles de régression logit binaire, habituellement utilisés dans la littérature, par rapport au logit multinomial, suggéré par Bussiere et Fratzscher (2006) sur le cas des crises de change. Notre démarche consiste à enrichir, sous divers angles, les travaux antérieurs qui s'appuient particulièrement sur les modèles d'alerte avancée de type binaire.

Pour cela, nous nous appuyons sur la littérature existante consacrée aux modèles d'alerte avancée des crises bancaires que nous prolongeons dans plusieurs directions.

Premièrement, nous allons tenter d'apporter des éléments de réponses à la détermination des indicateurs macroéconomiques et bancaires fragilisant les systèmes bancaires des pays étudiés ainsi que l'apport de nouvelles variables spécifiques aux effets indirects dans la prédiction de ces crises. La nouveauté de ces variables émane soit de l'utilisation d'une nouvelle mesure, soit de l'utilisation de ces variables dans des modèles univariés pour le cas des pays développés et son introduction pour la 1^{ère} fois dans des modèles multivariés pour le cas des pays émergents et en développement, soit de l'introduction de la variable dans des modèles théoriques et la difficulté de mesurer son effet de façon empirique ou de le mesurer pour d'autres types de crise. En fait, nous testons l'apport de six nouvelles variables dans la probabilité d'occurrence de crises à savoir : la libéralisation financière, l'expérience du pays par rapport aux crises, la présence d'autre types de crise simultanément à l'occurrence de crise bancaire, la présence des conflits internes politiques et de guerres, et l'hétérogénéité des régions étudiées.

Deuxièmement, nous cherchons aussi à identifier avec précision la classification appropriée des périodes de crise ultérieures au début de crise « Période Post crise » et à la mise en évidence du biais lié au repérage des crises surtout dans le cas de notre échantillon

INTRODUCTION GENERALE

où les crises bancaires ont tendance à durer plus d'une année. Or, le biais « Post crise » apparaît lorsqu'on prend en compte les périodes qui succèdent à un épisode de crise, et qui ne sont ni des périodes de tranquillité ni des périodes de crise. Le biais « Post crise » signifie aussi que le phénomène de crise est expliqué en partie par la période « Post crise ». En effet, les études antérieures éprouvent de grandes difficultés à repérer cette période. Pour remédier à cette difficulté, nous adoptons une approche multinomiale et nous tentons donc d'identifier les facteurs qui contribuent d'abord au déclenchement de la crise et ensuite à sa persistance dans le temps à partir d'un modèle logit multinomial. Bien que l'approche multinomiale, suggérée par Bussiere et Fratzscher (2006), a été développée et testée pour les crises de change, elle n'a été appliquée, à nos connaissances, sur les crises bancaires que par Caggiano et al (2014) sur les pays à bas revenus de l'Afrique subsaharienne. Par conséquent, nous étendons son application, dans cette thèse, et évaluons ses performances, en comparaison à l'approche binaire, sur les crises bancaires des pays émergents et en développement.

Troisièmement, comme il n'y a pas de consensus sur le choix du cut-off optimal dans la littérature concernant les modèles d'alerte avancée des crises financières, nous nous appuyons au dernier critère proposé par les études récentes tout en essayant de minimiser les marges d'erreurs ce qui correspond à l'objectif de toute politique d'élaboration de système d'alerte précoce de crises.

Les pays émergents et en développement ont connu une série de crises répétitives en l'espace de quatre décennies. C'est pourquoi notre réflexion sera essentiellement basée sur les crises bancaires survenues dans ces pays de 1980 à 2013.

De ce fait, la méthodologie utilisée dans cette recherche est de nature à la fois analytique et empirique faisant recours aux enquêtes documentaires et techniques statistiques.

Pour la partie analytique, la littérature existante a été entièrement mise en revue pour permettre de cerner la nature, les origines, les causes et la dynamique des crises financières.

INTRODUCTION GENERALE

Pour la partie statistique, on a adopté une méthode basée sur l'estimation économétrique de trois modèles d'alerte avancée des crises financières sur un panel de pays émergents et en développement.

Pour couvrir l'ensemble des éléments essentiels du sujet, notre étude est subdivisée en quatre chapitres :

La recherche d'un cadre d'analyse qui puisse aider à l'analyse de la crise et ses fondamentaux fera l'objet des deux premiers chapitres. En revanche, les deux derniers chapitres s'inscrivent dans la ligné des systèmes d'alerte avancée (EWS).

Le premier chapitre sera consacré aux «*Crises financières : Faits, concepts, théories et historique* ». Ce chapitre aura pour objet d'introduire le phénomène des « crises financières ». Il vise à présenter un cadre théorique des crises comme il tente à comprendre sa nature et ses caractéristiques. Il sera pertinent alors de définir une crise, d'exposer ses théories existantes dans la pensée économique, de démontrer les différentes formes que prennent ces crises, de montrer que ces crises sont de plus en plus fréquentes et, finalement d'exposer succinctement l'historique de ces crises et de présenter le déroulement des faits qui marquent les crises.

Le second chapitre «*La dynamique des crises financières contemporaines* » se penchera sur la question du processus de fragilisation et la dynamique de la crise et sa transmission. L'objectif de ce chapitre sera de présenter les derniers développements de l'analyse des crises et d'éclairer les nouvelles sources d'instabilité financière, mais sans oublier que les théories et modèles s'appuient sur des travaux plus anciens et s'inscrivent toujours dans un contexte historique.

Ce chapitre passera en revue les principaux travaux qui essayent d'explicitier la dynamique d'une crise et sa propagation aux économies touchées.

En effet, il aura pour objet d'exposer l'évolution de la nature des crises financières contemporaines et de montrer que cette évolution de la nature des crises illustre le fait que les crises concernent désormais davantage la sphère bancaire et ne concernent plus seulement les pays émergents et en développement. Le but de cette démarche consiste à proposer un cadre d'analyse aidant à la mise en place des techniques de prédiction des crises bancaires que nous abordons dans le dernier chapitre de cette thèse.

INTRODUCTION GENERALE

Le troisième chapitre « *Identification et prévision des crises financières* » aura pour objet de se familiariser aux techniques variées d'identification empirique et de prédiction des crises financières. L'objectif de ce chapitre sera de définir un cadre d'analyse de la construction des mécanismes d'alerte précoce (EWS), dont nous prenons appui pour proposer un cadre de surveillance de la fragilité du système bancaire aux pays émergents et en développement. Il s'agit ici de présenter la méthodologie et les résultats des études antérieures afin de mieux situer notre contribution empirique par rapport à ces dernières. Ainsi, il s'agit de discuter des performances des principaux modèles EWS utilisés dans la littérature pour justifier le choix de notre approche multivariée.

En prenant appui sur ce cadre mis en place, nous proposons dans un quatrième chapitre « *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires : Cas des pays émergents et en développement* » un système d'alerte avancée de crises bancaires survenues aux pays émergents et en développement.

Pour cela, nous procédons dans ce chapitre à une évaluation et comparaison de l'efficacité des dernières méthodes développées récemment pour construire un EWS. Plus précisément, notre recherche examine la performance de deux modèles de régression logit binaire (habituellement utilisés dans la littérature) par rapport à un modèle logit multinomial, et ce dans la prévision des crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement sur la période allant de 1980 à 2013.

Avec cette méthodologie, nous tentons d'apporter des éléments de réponses aux trois préoccupations soulevées plus loin à savoir : la détermination des indicateurs macroéconomiques et bancaires fragilisant les systèmes bancaires des pays étudiés ainsi que l'apport de nouvelles variables spécifiques aux effets indirects dans la prédiction de ces crises, ensuite, la classification appropriée des périodes de crise ultérieures au début de crise et à la mise en évidence du biais lié au repérage des crises, enfin, la détermination d'une probabilité critique de crise ou un cut-off approprié à partir de lequel une alerte de l'arrivée d'une crise se déclenche, ce qui constitue l'objectif de toute politique préventive.

PREMIER CHAPITRE: Crises financières : faits, concepts, théories et historique

Introduction

Section1: La notion de « Crise financière »

- 1- Qu'est ce qu'une crise?
- 2- La crise économique
- 3- La crise financière
- 4- Les théories des crises dans la pensée économique

Section2: La nature de crises financières

- 1- Les différentes formes de crises financières
- 2- La fréquence des crises financières en longue période

Section 3: Etude historique des principales crises financières

- 1- Les crises financières dans l'histoire longue
- 2- Les crises financières dans l'histoire récente
- 3- La crise économique des Subprimes

Conclusion

Chapitre 1: Crises financières : faits, concepts, théories et historique

« Pour ceux qui n'auraient pas cette patience, il existe une autre voie qui consiste à ne pas se priver des leçons de l'expérience. Car, si l'on veut agir pour limiter l'instabilité financière, il faut d'abord comprendre les mécanismes de dérapages auxquels on a affaire. Et, pour cela, il est nécessaire de voir plus loin que le bout de notre nez contemporain pour bénéficier des leçons du passé. Si l'on cherche uniquement à se préserver des mécanismes qui ont provoqué la crise des subprimes, on ne fera que se préparer pour la dernière guerre, sans se donner les moyens d'éviter la suivante ».

Christian Chavagneux (2011)¹

Durant ce dernier quart de siècle, l'économie mondiale a fait l'objet de ravage de multiples crises financières affectant les différentes régions de la planète. Entre 1970 et 2017, Leaven et Valencia (2018)² ont recensé 465 crises financières.

L'histoire montre que les crises financières sont différentes d'un pays à un autre, d'une région à une autre et même d'une époque à une autre mais qu'est ce qui caractérise donc ces différences dans le temps et dans l'espace ?

C'est dans ce contexte que ce premier chapitre a pour objet d'introduire le phénomène des « crises financières ». Il vise à présenter un cadre théorique des crises comme il tente à comprendre leur nature et leurs caractéristiques. Il sera pertinent alors de définir une crise, d'exposer ses théories existantes dans la pensée économique, de démontrer les différentes formes que prend, de montrer que les crises sont de plus en plus fréquentes et, finalement d'exposer succinctement l'historique de ces crises et de présenter le déroulement des faits qui marquent les crises. Il est organisé en effet comme suit :

Une première section s'articule autour du concept de crise et de ses développements, elle a pour objet de définir la notion de « crises » avec ses différents types et

¹ Christian Chavagneux (2011), Une brève histoire des crises financières : Des tulipes aux subprimes, La découverte, Paris, p9.

² Luc Laeven et Fabian Valencia (Septembre 2018) ; Systemic Banking Crises Revisited; IMF Working paper, Wp18/206; p11.

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

de montrer les apports de la pensée économique sur ce phénomène à partir des différentes théories économiques.

Une deuxième section est consacrée à la nature des crises financières et les différentes formes qu'elles prennent ainsi leur fréquence depuis le 17^{ème} siècle.

Une troisième section où on s'intéresse à l'historique des crises pour montrer que c'est un phénomène qui se répète régulièrement mais il s'est accéléré depuis les années 1990.

Section1: La notion de « crise financière »

L'économie mondiale a été marquée durant son cycle par une récurrence des crises financières touchant aussi bien les pays développés que ceux émergents et en développement. Néanmoins, le schéma que suivent ces crises n'est jamais rigoureusement identique. Selon le point de départ de la crise, selon le contexte économique et institutionnel et suivant les politiques économiques menées, l'amplitude et les caractéristiques des crises varient et prennent de formes diverses. Comme le souligne Boyer (1998) : « Les crises financières se suivent sans se répéter à l'identique »¹.

Cette diversité a fait qu'il n'est pas aisé d'en tirer des enseignements généraux permettant de conceptualiser et de sortir des définitions claires sur le phénomène. En fait, la notion de « crise financière » fait partie des notions très floues du lexique économique. Ainsi en dépit d'être un élément complexe d'analyse, les crises financières ont fait l'objet d'une vaste et riche littérature. On procède, dans cette première section, à l'analyse des crises financières qui se concentre dans un premier lieu sur la définition d'une crise par une approche générale pour en comprendre la nature même de ce phénomène. Les éléments qui en ressortiront seront appliqués par la suite à la sphère économique et au secteur financier plus particulièrement. Puis, nous nous intéressons aux apports de la pensée économiques pour expliquer ce phénomène. Il s'agit d'exposer les théories des crises existantes dans la pensée économique. À partir d'une analyse à ces théories, on tentera d'arriver à déterminer des éléments théoriques qui peuvent conduire à une meilleure compréhension des crises. De plus, il s'agit de savoir si les crises représentaient une préoccupation majeure pour les économistes.

1- Qu'est ce qu'une crise?

Il est intéressant de se demander ce qu'est exactement une crise. Ce concept est un des éléments du vocabulaire parmi les plus utilisés. L'utilisation massive qu'on fait et l'apparente évidence de son contenu, dans le langage courant, semblent ne poser aucun problème en ce qui concerne son sens véritable mais de multiples définitions existent dans la littérature consacrée à ce sujet. Pour le définir et comprendre plus ses caractères et son

¹ BOYER Robert in DE BOISSIEU Christian (2004), Les systèmes financiers : mutations, crises et régulation, Ed Economica, Paris, p93.

fonctionnement, nous nous appuyons sur plusieurs définitions données par des chercheurs et des professionnels.

Initialement, le mot crise est d'origine grecque, *krisis* qui signifie « séparer, choisir, juger, décider ». C'est-à-dire une réponse à une situation particulière. Ce mot associait les sens de « *décision* » et « *jugement* » entre deux choix possibles. Il suppose donc une prise de décision, une action pour s'en sortir. Ce terme est utilisé à l'origine dans le langage médical, il décrit la phase décisive d'une maladie (individuelle ou épidémique). Puis, hors du champ médical, et au 19^{ème} siècle, plusieurs perspectives théoriques (juridiques, sociologiques, économiques) font appel à ce terme à leur tour¹. Le terme « crise » s'est étendu à l'idée de troubles, de situations de déséquilibre profond, puis de désordre graves, et avec la complexité du monde apparaissent de nouveaux types de crises (sociaux, économiques, politiques, géopolitiques, climatiques, etc.), incluant celles produites ou induites par de « nouveaux risques » et des « menaces globales ».

Pour mieux situer ce concept, on fait proposer d'abord un tout premier éclairage, en distinguant trois modes de fonctionnement d'un système : la marche normale; la situation perturbée et la dynamique de crise² :

D'abord, *la marche normale* correspond à un fonctionnement sans grands écarts. C'est à dire un ensemble de régulations qui permet au système de conserver un équilibre général lui assurant son rythme encore reconnu. Ensuite, *la situation perturbée* du système c'est là où l'événement accidentel porte atteinte à cette "normalité" et entraîne une situation perturbée. Dans ce cas, des fonctions spécialisées sont mises en œuvre pour aider au retour à la normale. Enfin, *la dynamique de crise* intervient lorsque le retour à la situation antérieure n'est valable que pour un accident "classique", celui qui reste dans le champ de validité des capacités de régulation d'urgence. Au-delà de certaines limites, lorsque l'événement initiateur devient ce que nous appelons "accident majeur",³ ou lorsque le système ou son cadre général sont déjà fortement marqués par le déséquilibre, on entre dans le domaine de la crise. À ce troisième palier, les fonctions spécialisées ne suffisent plus à assurer le retour à la situation antérieure.

¹ Béjin, A. et E. Morin (1996), Introduction ; *Communications* ; n° 25, p. 1-2.

² Lagadec Patrick (Mars 1991), *La gestion des crises ; outils de réflexion à l'usage des décideurs* ; McGraw-Hill ; New York, p25.

³ Idem, p25.

De ce fait, on peut retenir que la crise intervient lorsqu' un ensemble d'éléments produisent un écart important par rapport à un état de référence jugé normal. À cet égard, le sens commun du terme évoque lui comme une phase grave dans l'évolution des choses, des événements et même des idées.¹ Il est donc un instant critique où il faut faire des choix, et prendre des décisions. Il se rapporte à un enjeu essentiel, à un moment où il faut formuler le bon jugement. Le terme regroupe alors l'événement déclencheur et ses résultats et la nécessité de tenir compte des conséquences des décisions prises.

Pour approcher beaucoup plus cette notion, la littérature spécialisée dans le domaine de la gestion des crises fournit des définitions plus précises. Elles sont nombreuses et variées. Quelques unes sont présentées comme suit :

1^{ère} définition: La crise est un changement rapide et involontaire, qui peut s'avérer favorable ou défavorable, mais qui est toujours difficile et presque toujours douloureux. ⁽²⁾

2^{ème} définition: Le mot crise désigne le point de retournement à la baisse, il peut aussi signifier une phase longue de ralentissement ⁽³⁾.

3^{ème} définition : La crise est le renversement du mouvement ascendant et le passage de la phase de prospérité à la phase de dépression. ⁽⁴⁾

4^{ème} définition: La crise apparaît comme un accident fréquent et un événement malheureux au risque de choquer, et ce de façon relativement périodique. ⁽⁵⁾

5^{ème} définition : La crise est une situation ambiguë où les causes et les effets sont inconnus. ⁽⁶⁾

De ces définitions de la crise, il s'avère que les auteurs balancent entre tentative d'explication de la nature de cette dernière et l'explication des ses conséquences ou effets. De façon générale, la crise est considérée comme un point de retournement qui sépare deux phases d'évolution à sens contraires. Elle est perçue comme un événement non prévu, soudain et inattendu à impact négatif sur l'image de la société.

¹ Alin Rey (2000), Le Nouveau Petit Robert : Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française ; Edition Dunod; Nouvelle édition ; Paris.

² A. Compte-Sponville (2001), Dictionnaire philosophique ; Edition PUF; Paris.

³ Bruno Marcel et Jacques Taieb (2005), Les grandes crises 1873-1929-1973 ; Armand Colin; 7^{ème} édition; Paris, p 7.

⁴ G. Haberler (1983), Prospérité et dépression ; Ed Société des nations; 3^{ème} édition; Genève; p 291.

⁵ Jacques Gravereau et Jacques Trauman (2001), Crises financières ; Edition Economica; 1^{ère} édition; Paris ; p 37.

⁶ Dutton et Shrivastava (2003), Gérer et décider en situation de crise ; Edition Dunod; Paris; p 8.

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

Selon Hermann Kahn ¹ (1963), la crise est une situation qui menace les buts essentiels des unités de prise de décision, réduit l'espace de temps disponible pour la prise de décision, et dont l'occurrence surprend les responsables. Selon ce dernier, la crise possède trois caractéristiques :

Premièrement, *la mise en danger des objectifs premiers de l'organisation*. cette caractéristique distingue l'événement de la crise. Les buts premiers de l'organisation sont perturbés dans le cas de la crise.

Deuxièmement, *le manque de temps disponible pour répondre*. La gravité de la situation implique une réaction immédiate. Elle ne permet pas le temps de réflexion. Dans cette même approche, Patrick Lagadec² différencie la notion d'urgence et de crise. La gravité de la situation liée à la crise dépasse la notion d'urgence. En effet, à la pression temporelle, s'ajoute une déstabilisation du fonctionnement normal de l'organisation.

Troisièmement, *la surprise : le côté inattendu pour les décideurs*. En effet, la dernière caractéristique de la définition d'Hermann Kahn concerne la dimension inattendue de la crise.

Arjen Boin et Patrick Lagadec(2000) proposent de nouvelles caractéristiques à savoir :³le changement irréversible ; la mise en résonance globale des systèmes du fait que les crises ne sont pas dues à un événement spécifique, ; le déséquilibre à partir d'une décomposition et une désintégration profonde des systèmes et la fréquence avec cristallisation rapide du contexte.

Thierry Libaert ⁴ introduit aussi des paramètres qui touchent à l'image même de l'organisation. Il définit la crise comme « *un événement inattendu mettant en péril la réputation et le fonctionnement d'une organisation* ». Il met en évidence la question de la réputation des organisations.

Cependant, une définition descriptive ne doit pas pour autant oublier la dynamique propre au phénomène de crise. Or, la naissance de la crise coïncide avec l'apparition de

¹ HERMANN (CF.) (1963), «Some consequences of crisis which limit the viability of organizations», *Administrative Science Quaterly*, 8, pp. 61-82.

² LAGADEC (P), Op.cit , p323.

³ C. Dau tun (2009), « Du terrain du risque au terrain de la crise », *Cahiers de la sécurité n°10*, octobre-décembre.

⁴ LIBAERT (T.) (2001), *La communication de crise*, Dunod, p28 .

l'événement déclencheur, la crise résulte de celui-ci. L'événement peut être considéré comme la cause de la crise.

L'événement est « *unique ou multiple, imprévisible, contingent, de faible probabilité d'occurrence et de forte intensité* »¹. Cet événement est donc caractérisé par son effet de surprise auprès des acteurs, qui n'avaient pas prévus sa survenue.

Certains auteurs ont distingué sept étapes successives dans le processus de la crise²:

- 1- *La phase de fonctionnement normale* : Cette phase correspond à la phase dite de « routine ».
- 2- *La période d'incubation* qui correspond à une période de non prise en compte de l'accumulation d'événements annonciateurs de la crise.
- 3- *La phase de déclenchement* : où se retrouvent les origines de la crise, qui peuvent résulter d'erreurs des systèmes sociaux et entrepreneuriaux, d'erreurs humaines ou de la combinaison de ces éléments.
- 4- *La phase aiguë*, où les premières conséquences apparaissent, la crise débute lorsque l'organisation perd la maîtrise de l'événement déclencheur et de ses conséquences.
- 5- *La phase d'ajustement* : est la phase où l'organisation s'organise pour répondre à la crise.
- 6- *La fin de la crise*: correspond au retour à la situation « normale » de fonctionnement de l'organisation.
- 7- *Et enfin la phase de réajustement* : qui consiste à tenir compte de l'expérience de la crise vécue, pour anticiper et planifier les crises futures.

2- La crise économique

Tel qu'il a été indiqué ci dessus, la notion de « crise » s'est révélée, pour la première fois, dans l'usage médical. Elle a été empruntée par la suite par plusieurs domaines notamment la science économique. De ce fait, elle a été associée à l'activité économique pour se découvrir sous le terme de « crise économique ».

¹ Dutton et Shrivastava, Op.cit, p 9.

² C. Dau tun : Op.cit, p26.

L'utilisation de ce terme dans le cadre des sciences économiques peut donc être assimilée aux définitions montrées plus haut. Afin de le matérialiser, on présente quelques définitions proposées par les économistes à savoir :

1^{ère} définition : Une crise économique est une période de dépression ou de stagnation durable de la conjoncture économique, à travers laquelle se mettent en place des changements structurels pouvant permettre à la croissance de répartir sur de nouvelles bases. Ces périodes de transition peuvent être longues et douloureuses, mais leurs conséquences sont imprévisibles. Les grandes crises, qui peuvent être grandes par leurs effets, inaugurent donc des changements décisifs, mais dans l'issue est incertaine.¹

2^{ème} définition: Pris au sens stricte, le terme de crise économique désigne le moment du retournement de la conjoncture économique, le temps du passage d'une période d'expansion ou d'essor assez soutenus à celui d'une phase de dépression ou de contraction au cours de laquelle (jusqu'alors du moins) finissent par se mettre en place les conditions de la reprise, retournement inverse de la conjoncture.⁽²⁾

3^{ème} définition : La crise est généralement appréhendée comme le moment de retournement de la conjoncture, ou passage d'une phase économique ascendante à une phase économique descendante.³

4^{ème} définition : Les crises économiques sont définies par des arrêts de circulation. Elles se déclarent lorsque ceux qui ont à vendre ne trouvent plus d'acheteurs et que ceux qui voudraient acheter ne le peuvent pas. Elles ont des causes complexes dans le développement desquelles on a pu distinguer plusieurs périodes successives: une période préparatoire pendant laquelle de nouveaux capitaux se forment et s'accumulent. Lorsque les capitaux s'offrent à bas prix, l'esprit d'entreprise se trouve avec sollicité, et les affaires se multiplient. Mais arrive le jour où des circonstances imprévues arrêtent la marche ascendante des entreprises: pour quelques-uns c'est la ruine et leur chute retentit fortement sur les autres; ceux surtout qui ont eu recours au crédit pour fournir des capitaux sont dans

¹ Pierre Robert (2010), Croissance et crises : Analyse économique et historique ; Pearson Education ; France ; p141.

² Bernard Rosier (2003), Les théories des crises économiques; Ed .La découverte; 5^{ème} édition; Paris; p12.

³ Vincent Barou, Benjamin Ting (2015), Fluctuations et crises économiques ; Edition Armand Colin ; France ; p10.

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

une position difficile. Les banquiers augmentent leur escompte; l'argent est difficile à trouver. C'est la crise économique en deux mots. ⁽¹⁾

5^{ème} définition: Est appelée crise économique toute période consécutive de trois trimestres à croissance négative (ou décroissance). La croissance est l'évolution notamment du PIB. En fait, c'est la définition d'une crise conjoncturelle. Une crise structurelle est une longue période de croissance lente.²

6^{ème} définition: Jacques Attali écrit : « Chacun sent bien qu'un choc majeur est en cours, qu'une grande dépression menace, comme une mauvaise surprise dans un monde plein de promesses ; et chacun devine que, d'une certaine façon, quelque chose de très profond, dans notre mode de vie et notre façon de penser, est confusément en train de changer ».³

D'après les définitions ci-dessus, on comprend aisément que la crise économique est une période difficile qui peut s'avérer décisive dans l'évolution du système économique. Si chacune des crises a des caractères particuliers, de par la nature de la conjoncture dans laquelle elle s'inscrit, des traits généraux peuvent être relevés qui ont précisément permis de les désigner comme une dégradation brutale de la situation économique et des perspectives économiques. Une telle crise comporte souvent une contraction brutale de la production, chute des prix, faillites nombreuses, montée du chômage et recul du salaire et tensions sociales. Elle amène à une période de ralentissement économique ou, plus grave, à une récession économique . Une crise renvoie notamment à l'idée de perte de valeur. On parle de crise économique quand on enregistre la chute du PIB mesure de valeur de l'activité économique.

Le système économique peut entrer en crise dans son ensemble, ou de façon partielle, lorsque seule une partie de celui-ci est touchée. Il peut connaître donc une crise financière.

¹ Philippe Chalmin (2001), Archéologie et modernité des crises: du sucre et des fleurs; Ed. Economica; 1^{ère} édition; Paris; p69.

² FMI (2011), Perspectives de l'économie mondiale.

³ Jacques Attali (2008), La crise et après ?; Fayard ; 2008 ; Livre de poche, p68.

3-La crise financière

Le terme « crise financière » s'emploie pour désigner la déstabilisation et le dysfonctionnement du système bancaire et financier d'une ou de nombreuses économies. Les crises financières sont dues principalement à des prises de risques mal maîtrisées, à la dégradation de la solvabilité de certains emprunteurs publics ou privés et/ou aux comportements spéculatifs de certains opérateurs.

Une crise financière peut être de différentes natures et toucher un seul ou plusieurs secteurs économiques. Les crises financières peuvent être des crises de change, des crises bancaires, des crises boursières et des crises des dettes souveraines.

Une crise financière peut se situer à différentes échelles régionales ou nationales. Elle peut concerner seulement quelques pays ou initiée dans un pays pour s'étendre par contagion et devenir internationale.

Une crise financière qui se prolonge entraîne rapidement une chute de la croissance, Elle peut avoir par conséquence le ralentissement de l'économie mondiale voir de générer une crise économique et une récession. En fait, le concept de crise financière a un contenu moins ambigu que celui de crise économique. Les liens de la crise financière avec la crise économique sont complexes; une crise financière aigue peut se produire et se produit parfois à un moment où il n'y a pas de "crise" au sens technique; en d'autre terme, elle ne marque pas toujours le passage d'une phase de prospérité à une phase de dépression; elle survient parfois au cours d'une dépression ou même pendant une phase de prospérité, sans provoquer une dépression. Mais il arrive parfois que son aggravation conduira à des effets néfastes sur le reste de l'économie, entraînant une crise économique, voire une récession. Ces effets sont généralement un resserrement du crédit et donc une baisse de l'investissement, une crise de confiance des ménages.

Une crise boursière par exemple peut engendrer une crise économique : en 1929, le crash boursier a provoqué une telle baisse de revenu pour les ménages et les entreprises que leur consommation a fortement chuté, entraînant à son tour une baisse de la production et la faillite d'entreprises. Mais parfois, comme ce fut le cas en 1987, la crise boursière ne conduit pas à une crise économique.

Une crise bancaire peut aussi conduire à une crise économique par la restriction de crédit (credit crunch). Il devient difficile (donc plus cher) d'emprunter. Les entreprises ne

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

parviennent plus à renouveler leur crédit, n'investissent plus, les ménages n'ont plus un accès aisé aux crédits hypothécaires ou au crédit à la consommation et l'activité économique chute.

Dans le même contexte d'idées, il est utile de bien cerner le contour de la notion de « crises financières » par rapport à d'autres notions de finance liées à ce phénomène telle que « instabilité financière », « fragilité financière » et « bulles spéculatives » :

Premièrement : « Crises financières » et « instabilité financière » : L'instabilité financière pourrait être considérée comme une absence de stabilité financière, ce qui implique de définir clairement ce qu'est la stabilité financière.

Il existe deux courants principaux. Le premier met l'accent sur la résilience du système financier comme un élément clé de la stabilité financière. Pour ce courant, la faillite d'une seule banque n'est pas nécessairement un signe d'instabilité financière. Mishkin (1997) souligne qu'un système financier est stable lorsqu'il est capable d'assurer, sur une base durable et sans difficulté majeure, l'allocation efficace de l'épargne aux opportunités d'investissement. Le second courant adopte une vision de l'instabilité financière comme une succession plus ou moins régulière de périodes d'expansions et de contractions de crédits ou plus généralement des indicateurs de développement financier. Ainsi ces auteurs définissent la stabilité financière comme une situation sans crises bancaires et avec stabilité des prix des actifs.

Il existe d'autres définitions de la stabilité financière dont les deux plus citées sont celle de Crockett (1997) et celle de Schinasi (2004). En effet pour Crockett (1997), la stabilité nécessite deux conditions principales.

D'une part, les principales institutions du système financier sont stables, en ce sens, il existe un degré de confiance élevé qu'elles continueraient à honorer leurs obligations contractuelles sans interruption ni assistance extérieure.

D'autre part, les principaux marchés sont stables, en ce sens que les participants échangent en toute confiance à des prix qui reflètent les fondamentaux et ces prix ne varient pas substantiellement à court terme en l'absence de changement dans les fondamentaux.

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

Schinasi (2004) adopte un concept plus large et insiste sur le caractère multidimensionnel de la stabilité financière. Pour cet auteur, la stabilité financière est peut être pensée en termes de capacité du système financier à faciliter l'efficacité de l'allocation des ressources économiques (dans le temps et dans l'espace) et l'efficacité des autres processus économiques comme l'accumulation de richesse, la croissance économique et de façon ultime la prospérité sociale ; à assurer l'évaluation, la fixation, l'allocation et la gestion de risques financiers et à maintenir sa propre capacité à assurer ces fonctions à travers des mécanismes auto-correcteurs en cas de chocs externes (en d'autres termes sa résilience).

De manière générale, la stabilité financière est un concept relativement nouveau. Il recouvre une notion multidimensionnelle, qu'on pourrait exprimer comme une situation dans laquelle le fonctionnement des différentes composantes du système financier et surtout leurs relations réciproques s'effectuent de manière saine et sans coups brutaux.¹

La sphère financière semble caractérisée par une forte instabilité qui débouche parfois sur les crises financières et parfois sur les bulles spéculatives.

Deuxièmement : « Crises financières » et « fragilité financière » : Certains économistes ont fait la distinction entre fragilité financière et crises. Bell et Pain (2002) insistent sur le fait que la fragilité peut être envisagée comme étant une des caractéristiques qui peuvent être liées à la structure du système financier, alors que les crises sont nées suite à l'interaction entre cette fragilité et des chocs exogènes.

Troisièmement : « Crises financières » et « bulles spéculatives » : Les bulles spéculatives désignent des phénomènes spéculatifs pour un actif, souvent- mais pas nécessairement – financier. Néanmoins, toute opération de spéculation sur la hausse d'un prix ne se traduit pas nécessairement par une bulle spéculative, pour qu'il y ait bulle, il faut que la spéculation soit spectaculaire et qu'elle repose sur une poursuite continue d'anticipations haussières successives. L'idée de bulles spéculatives tire aussi son nom de la forme de l'évolution des prix : une longue phase de hausses successives suivie par un dégonflement – plus ou moins brutal – qui ramène les prix dans leurs configurations initiales. Pour qu'il y ait bulle il faut, en outre, que la phase d'appréciation soit

¹Jean-Pierre PATAT (2000), « la stabilité financière, nouvelle urgence pour les banques centrales », bulletin de la banque de France – N° 84, P50.

déconnectée de l'économie réelle : une divergence croissante s'établit alors entre la valeur constatée de l'actif et leur valeur théorique ou historique.

Une bulle naît d'un écart entre le cours boursier d'un titre et sa valeur fondamentale, qui coïncide, dans le cas des actions, avec la somme des dividendes futurs anticipés et actualisés¹.

La bulle spéculative n'est connue comme telle, qu'après son « explosion ». Il faut dire que discriminer, a priori, entre une bulle spéculative et un boom basé sur des perspectives d'amélioration des déterminants fondamentaux n'est pas aisé.²

4- Les théories des crises dans la pensée économique

Restons toujours dans le même contexte d'idées portant sur la conceptualisation de la notion de crise, on essaye de comprendre cette notion au regard des théories économiques. Il y a quatre grandes interprétations: libérale; keynésienne (de Keynes); Monétaire et schumpetérienne (de Schumpeter);

4.1- La théorie libérale

L'économie politique est une discipline fondée par Adam Smith (1723-1790), dont les idées ont bouleversé le monde et dominent encore de nos jours les théories économiques. Ses idées sont exposées dans l'ouvrage de 1776 "*Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*".

4.1.1- Principes de la théorie libérale³

Tout d'abord, comme l'homme est individualiste, il veut posséder le plus possible, plus même que ce dont il a besoin ; Il est égoïste, plaçant son bonheur au-dessus de celui des autres hommes. Ces défauts le poussent à se dépasser pour gagner de l'argent. Il considère ce dernier comme le bien fondamental, celui qui donne accès aux autres biens. Chacun devra donc rendre service aux autres pour obtenir d'être payé pour ces services. C'est ce qui explique qu'on travaille pour de l'argent et qu'on fasse du commerce pour obtenir du profit. Adam Smith a montré que les hommes sont en concurrence où chaque

¹ Roland Gillet & Ariane Szafarz (2004), « Efficience informationnelle des marchés. Une hypothèse, et au-delà ? », *Solvay Business School-Centre Emile Bernheim*, Bruxelles, P 9.

² Christian DE BOISSIEU (2004), *les systèmes financiers : Mutations, crises et régulation*, édition Economica, Paris, PP : 71-72

³ Daniel Martin (2009), *Crises financières, crises économiques : causes et relances*, Cours sur la banque, la bourse et la régulation du capitalisme, p55.

acteur économique (individu, producteur, entreprise ou consommateur, ...) cherche son profit maximum.

Ensuite, cette concurrence conduit au maximum d'efficacité dans la production et la répartition des richesses.

Enfin, d'après la théorie libérale aussi, le marché a pour fonction de rendre compatibles les souhaits des vendeurs et des acheteurs. Il ne peut y parvenir complètement que s'il y a « *concurrence pure et parfaite* ». Si c'est le cas, le marché parvient à un équilibre entre l'offre et la demande.

De ce fait, le marché est autorégulateur sous l'effet de la concurrence. Il appelle cette autorégulation « *la main invisible du marché* ». De ce fait, une crise est causée par un facteur extérieur qui perturbe le marché (une intervention de l'Etat par exemple). D'après les libéraux, résoudre la crise signifie supprimer cette cause « extérieure » et l'Etat par conséquent ne doit pas intervenir dans l'économie d'un pays. .

4.1.2- Les critiques du libéralisme ¹

A- La concurrence pure est parfaite :

Les économistes font souvent l'hypothèse de concurrence pure et parfaite malgré que les conditions de concurrence ne sont jamais réalisées. C'est pour simplifier leurs raisonnements et leurs modèles : Par exemple, les consommateurs ne sont pas suffisamment informés des offres disponibles. L'hypothèse de transparence du marché de la concurrence pure et parfaite n'est donc pas souvent vérifiée. L'asymétrie d'information est la cause principale des crises financières contemporaines.

B- La loi de l'offre et de la demande et l'autorégulation des marchés

Pour un produit ou un service donné, il peut y avoir, soit : excès d'offre par rapport à la demande totale des acheteurs ou l'inverse, excès de demande par rapport à l'offre totale des vendeurs. La règle d'économie de marché qui s'applique alors est :

*Si l'offre dépasse la demande, les prix baissent par le biais de la concurrence des vendeurs. Il n'est pas nécessaire que l'Etat intervienne pour faire baisser ces prix, la concurrence suffit.

* Si la demande dépasse l'offre, les prix montent par le biais de la concurrence des acheteurs.

¹ Daniel Martin, Op.cit, p60.

Alors, un marché donné doit, en principe, parvenir de lui-même à l'équilibre prévu par la loi de l'offre et de la demande ; si l'offre et/ou la demande varient, le prix doit s'ajuster pour refléter ces variations. On dit qu'il y a une autorégulation des marchés pour exprimer que, sans intervention de l'Etat, le marché trouve (ou retrouve) tout seul son équilibre.

Ce n'est pas le cas, non plus, concernant le cours d'un bien ou d'une action en bourse lors de la création d'une bulle spéculative.

4.1.3- Le problème de la dynamique

L'économie classique¹ dominante au 19ème siècle a complètement ignoré, ou largement sous-estimé le problème de la dynamique. Les premières constructions théoriques sont des systèmes totalement statiques. Le marché par le libre jeu de l'offre et de la demande, régule les flux et mène l'économie à un équilibre, en quelque sorte inéluctable.

En effet, l'impossibilité des crises de surproduction repose en priorité sur l'acceptation de la loi de Say ou la célèbre « **loi des débouchés** ». L'objectif de Jean Baptiste Say, dès la première édition en 1803 de son *Traité d'économie politique ou simple exposition de la manière dont se forment, se distribuent et se consomment les richesses*, pour défendre l'expansionnisme industriel dans un contexte où l'optimisme est la règle, a mieux formulé cette idée par la célèbre « **loi des débouchés** ». Toute offre crée automatiquement sa propre demande, puisque la demande ne peut être alimentée que par les revenus ayant comme origine unique l'offre, c'est-à-dire la production. Ainsi quels que soient le contexte et le volume de la production celle-ci pourra s'écouler et, qui plus est, avec un plein emploi des facteurs de production, en l'absence donc, de chômage et de tout autre déséquilibre.

La crise n'a aucune place dans ces schémas ; si elle se produit c'est exclusivement à cause de facteurs extra-économiques comme les guerres, les mauvaises récoltes ou l'intervention de l'Etat. Les crises sont au départ perçues comme des accidents, des calamités d'une nouvelle sorte.² Au plan théorique, les économistes classiques ne disposent

¹ On regroupe sous le terme « classique » le groupe des économistes du courant dominant qui écrivirent avant les vaux de John Maynard Keynes. Il agrège les économistes classiques au sens strict : Adam Smith et ses descendants jusqu'au années 1870.

² Pierre Robert : Opcit, p127.

pas des instruments d'analyse adéquats pour les comprendre autrement que comme des évènements purement conjoncturels.

Les seuls théoriciens ayant posé le problème économique en termes fondamentalement dynamiques, Maltus et Marx, ayant abouti à des conclusions pour le moins catastrophiques pour le système capitaliste, cette approche sera en quelque sorte diabolisée et écartée par la grande famille néoclassique.¹

C'est seulement dans les années 40, à la suite du grand bouleversement opéré par Keynes que les économistes aborderont de face le thème de la dynamique. Le problème de l'explication de la croissance et de son équilibre sera enfin posé.

De tout ce qui précède, on peut conclure que le libéralisme économique défini par un excès de laisser-faire dû à une trop forte confiance dans l'autorégulation du marché et à sa main invisible, a amené le manque de supervision à l'origine des crises financières puis économiques qui ont commencé.

C'est à l'économiste suisse **Sismondi** qu'il revient d'avoir proposé une première conceptualisation de la crise comme phénomène organique, c'est-à-dire lié à la nature du nouveau système économique et inhérent à son fonctionnement. En 1819, soit à peine deux ans après la crise de 1816-1817, il avance que « le pouvoir de consommer ne s'accroît pas nécessairement avec le pouvoir de produire » et relie ce possible déséquilibre au mode de répartition du revenu entre les classes sociales.

4.2- La théorie Keynésienne

C'est la théorie de John Maynard Keynes(1883-1946), des années 30.

4.3.1- Les apports de la théorie Keynésienne

C'est une théorie macroéconomique, prenant en compte l'activité et le raisonnement de groupes d'agents économiques par opposition aux théories microéconomiques décrivant le comportement (rationnel) d'un seul agent économique.²

¹ Michel Musolino (1997), *Fluctuations et crises économiques* ; Ellipses ; Paris, p40.

² Daniel Martin :*Op.Cit*, p 67.

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

- Le keynésianisme prend en compte un certain niveau d'incertitude, alors que les théories précédentes ignoraient l'incertitude, supposaient chaque agent économique parfaitement informé.¹

- Le keynésianisme prend en compte l'emploi (le chômage). Pour Keynes, la situation normale dans une économie comprend un certain niveau de chômage, et les prix ne s'ajustent pas automatiquement à la demande : si la production dépasse la demande, elle diminue, donc l'emploi diminue et le chômage augmente ; contrairement à la théorie précédente, les prix peuvent s'adapter automatiquement.²

- Les contributions de Keynes à la théorie des crises permettent de l'enrichir considérablement. Keynes relie les crises à la manière dont les entrepreneurs gèrent l'investissement. Ils prennent leurs décisions sur la base du taux de rentabilité anticipée de capital(que Keynes dénomme « **efficacité marginale du capital** » ou **EMC**). Mais leurs anticipations reposent sur des bases fragiles : dans les phases d'expansion, elles sont excessivement optimistes par rapport à l'élévation du coût de capital et du taux d'intérêt. Lorsque le surinvestissement devient manifeste, elles se retournent brutalement : l'EMC chute, les incitations à investir disparaissent et la crise survient.³

-Pour Keynes, l'Etat peut et doit intervenir dans l'économie pour la stimuler par des politiques budgétaires (dépenses publiques) et monétaires (crédits). Il peut le faire par exemple en dépensant de l'argent emprunté pour relancer l'économie, ou à la fois par des dépenses budgétaires et des baisses d'impôts. Pour relancer la demande, il faut aider à la fois la consommation (en augmentant les revenus) et l'investissement (en baissant les taux d'intérêt pour rendre l'investissement dans une entreprise plus rentable que le placement financier). Donc pour Keynes, relancer l'économie c'est d'agir sur les quatre composants de la demande : consommation, investissement, dépenses budgétaires et exportations.

Beaucoup de gouvernements injectent aujourd'hui de l'argent à tout va dans l'économie pour la relancer, en prêtant de l'argent aux entreprises ou en les recapitalisant, par des chèques aux particuliers ou par des baisses d'impôts. La théorie interventionniste de Keynes, qui vise des effets à court terme, est encore d'actualité dans les crises récentes.

¹ Keynes (1971), Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie, Ed Fayard, p39.

² Arnaud Parienty (Novembre 2005), « Théorie générale de l'emploi, de l'interet et de la monnaie, John Maynard Keynes », Alternatives économiques n21, P 65.

³ Pierre Robert, Op.cit, p128.

Keynes justifie de reporter sur les générations suivantes la charge de la dette due à cette relance de l'économie par le fait qu'une économie redressée prépare mieux l'avenir de ces générations-là qu'une économie déprimée, qu'elle les rend plus aptes à rembourser la dette.

4.3.2-Les critiques du Keynésianisme

À part la création de dettes à la charge des générations suivantes, l'inconvénient des relances keynésiennes est l'inflation résultant d'une plus grande disponibilité d'argent et de la propension des fournisseurs à augmenter leurs prix quand leurs ventes augmentent. En outre, si le chômage diminue par suite de la relance, les salaires augmentent parce que les salariés deviennent plus exigeants, ce qui accroît encore les risques d'inflation. Puisque des salaires élevés freinent les embauches, un équilibre entre salaires et chômage devrait s'établir, après lequel les entreprises ne pourront gagner davantage qu'en augmentant la productivité, par exemple par un équipement plus moderne ou des délocalisations vers des pays à coût de main d'œuvre plus faible.

4.3- La théorie schumpétérienne

Schumpeter (1883-1950) a essayé, à travers son ouvrage " la théorie de l'évolution économique" de développer le nouveau concept de la croissance économique.

Pour comprendre le processus de la croissance Schumpeter suppose que cette dernière n'existerait pas et que l'économie ne changerait pas d'une période à l'autre, il n'y aurait ni d'épargne nette ni investissement net et le taux d'intérêt serait nul. Cette situation il la surnommé le "circuit" économique. Pour Schumpeter, l'économie est cyclique, passant par des phases d'essor et de récession comme il faut assurer que l'expansion revienne le plus vite possible. À partir de là, il a essayé de comprendre la « croissance » qui la surnommé l'« évolution », en se posant la question « *quelle cause fondamentale peut entraîner le passage du circuit à l'évolution ?* »

Son idée était de lier le circuit à l'évolution économique en passant par les innovations. Or, c'est le rôle des « nouveaux » entrepreneurs qui peuvent faire redémarrer l'économie. Il faut donc les avantager au détriment des anciens secteurs. C'est la « création destructrice ». ¹Schumpeter propose alors cinq (05) points d'innovation¹ à savoir: la

¹ Henri Houben (2008), La crise économique et financière ; Formation Attac Bruxelles, Février.

fabrication d'un bien nouveau, l'introduction d'une méthode de production nouvelle, l'ouverture d'un débouché nouveau, la conquête d'une nouvelle source de matière première ou de produits semi-ouvrés et la réalisation d'une nouvelle organisation

Pour lui c'est l'investissement qui donne la croissance économique, et ce n'est pas l'épargne comme il était déjà mentionné par d'autres auteurs. Le vrai entrepreneur c'est l'homme d'affaire actif celui qui fait des investissements nets. Mais on ne peut pas nier que l'épargne aussi encourage l'investissement.

Les travaux de Schumpeter sont complémentaires aux ceux de Marx et donnent une nouvelle théorie des débouchés nouveaux qui anticipent la croissance économique dans un régime capitaliste.

4.4- La théorie monétaire

Le monétarisme est une théorie développée dans les années 1950-1960 par les économistes de l'école de Chicago, dont le chef de file fut **Milton Friedman** . Selon ce dernier : « *Toute augmentation de la masse monétaire (argent disponible) entraîne une hausse des prix* ».

La politique monétariste est une politique qui accroît la masse monétaire et baisse les taux d'intérêt. Les économistes pensent que cette politique stimule la demande à plus long terme. Elle est plus efficace à long terme pour la croissance qu'une politique interventionniste qui vise des effets à court terme.² Or, depuis la grande dépression des années 1930, les économistes se sont mis d'accord sur le fait qu'une relance keynésienne (dépenses budgétaires, baisses d'impôts, chèques aux particuliers ou aux entreprises) ne constitue pas une solution durable, qu'elle ne produit qu'une stimulation à court terme de l'économie. Une telle stimulation ne dure que le temps que l'argent reçu soit dépensé.

D'après les monétaristes, il vaut mieux dépenser l'argent emprunté en investissements utiles pour le pays – qui stimuleront à terme l'économie, donc le niveau de vie et l'emploi – qu'en cadeaux fiscaux ou subventions, qui n'auraient pas d'effet sur la croissance à terme et que les contribuables devraient tôt ou tard rembourser avec intérêts.

¹ R. Dehem (1985), Histoire de la pensée économique: des mercantilistes à Keynes, Edition Dunod, p607-608.

² Daniel Martin :Op.Cit, p 69.

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

Le monétarisme s'oppose donc au keynésianisme, en considérant comme fondamentalement impuissante à *moyen ou long terme* sur l'économie réelle toute action de relance d'un gouvernement par injection d'argent.

Pour un monétariste, une banque centrale ne peut et ne doit jouer que sur *les taux d'intérêt*, seuls à même de stimuler l'économie (investissements et dépenses) s'ils sont assez bas, et de freiner l'inflation s'ils sont assez hauts ainsi que sur *la masse monétaire*, c'est-à-dire le crédit disponible.

Le monétarisme en déduit qu'il faut un « Etat minimum » et la privatisation du maximum de services publics.

Section2 : La nature de crises financières

Les crises financières ont rythmé l'histoire du capitalisme. Elles ne se manifestent pas de la même manière, elles prennent des formes diverses de sorte qu'il est difficile d'en tirer des enseignements généraux. Les crises financières sont très diverses d'abord par les marchés ou les institutions qu'elles frappent. Elles se répètent fréquemment et d'une manière procyclique. C'est dans ce contexte que l'objectif de cette section est d'analyser leur répétition ainsi que la variété de leur forme selon les époques et les pays.

1- Les différentes formes de crises financières

La connaissance typologique qui distingue un type de crise d'un autre est nécessaire pour deux raisons principales : tout d'abord, la manière dont une crise dépend joue sur les acteurs du marché, et ces acteurs sont très différents lorsque l'accent est mis sur les marchés de change ou sur les marchés bancaires ou sur la balance des paiements ou sur les marchés boursiers. Deuxièmement, les effets réels d'une crise financière dépendent de son type. En effet, on peut observer des crises monétaires ou de change, des crises bancaires, des crises jumelles qui sont, essentiellement, la combinaison des crises monétaires avec des crises bancaires, des crises boursières, des crises immobilières et des crises de la dette publique.

1.1- Les crises monétaires

Une crise monétaire apparaît généralement lors d'une attaque spéculative contre la monnaie nationale du pays (une situation de vente massive d'une monnaie domestique), qui oblige les autorités monétaires, notamment la banque centrale à intervenir pour défendre le taux de change en achetant la monnaie nationale contre des devises. Cela se traduit par une perte importante des réserves de change, une augmentation des taux d'intérêt, et, le plus souvent, par une dévaluation ou une forte dépréciation de la monnaie domestique qui peut contraindre des entreprises à la faillite. ⁽¹⁾

Les crises monétaires se produisent lorsque les investisseurs perdent confiance dans la monnaie d'un pays particulier, et cherchent à échapper à la fois des actifs libellés

¹ Adil Naamane (2004), « Les indicateurs d'alerte des crises financières » ; Centre d'Analyse Théorique et de Traitement des données économiques; Université de Pau ; p3.

dans cette monnaie et d'autres actifs dont les revenus pourraient être affectés par le contrôle des changes.

Il est à signaler que la perte de confiance par les spéculateurs en devises du pays, provoque la fuite des capitaux ce qui conduit souvent à imposer des contrôles de capitaux.

Donc, une crise monétaire peut être caractérisée par un mouvement de panique et d'incertitude qui conduit à une fuite de capitaux à l'extérieur et à une restriction des possibilités de financements extérieurs. Ce faisant, la crise monétaire se traduit par une contraction du crédit et de la masse monétaire, ce qui conduit à une contraction de la demande domestique.¹

Une crise monétaire peut se traduire également par une crise de la balance des paiements déterminée par l'effondrement des facteurs macroéconomiques tels que le déficit du compte courant, le niveau des réserves de change, le taux de croissance de la monnaie...etc.² qui jouent un rôle primordial dans la survenance de ce type de crises. Les déviations de ces variables de leurs niveaux normaux, au dessus de certains seuils critiques, seront perçues comme des signaux d'alarme à une crise imminente dans les 24 mois qui suivent.

1.2- Les crises bancaires

Bordo (1985,1986) et Caprio et Klingebiel (1996) définissent les crises bancaires comme étant une situation où les banques, placées devant le risque des retraits en masse et de la faillite, suspendent la convertibilité interne de leurs engagements ou lorsque l'État, afin d'éviter cette situation, est contraint d'intervenir au moyen d'une aide massive.³

Minsky (1982), une crise bancaire - définie comme un épisode de paniques bancaires ou de faillites bancaires graves - peut créer des goulots d'étranglement dans l'économie en entravant ses mécanismes de financement et son système de paiement. Du fait de la détérioration de leurs bilans, les banques sont amenées à rationner voire même à

¹ Mohamed Benabdellah et Kalidou Diallo (Mai 2004), « Incidence des crises financières : une analyse empirique à partir des pays émergents »; Papier préparé pour les journées de recherche GDR « Les crises financières internationales » Université d'Orléans; Paris; p3.

² Les différentes variables seront évoquées avec plus de détail dans le 3^{ème} chapitre.

³ Sarra Ben Slama Zouari (janvier 2005), « Evaluation du système bancaire tunisien : Construction d'indice de stress », sur iae.univ-poitiers.fr, (consulté le 15 mars 2015), P7.

arrêter leurs processus de crédit aux entreprises y compris celles qui sont saines. L'économie peut alors entrer dans un processus de "Crédit Crunch". Ce type de crise de crédit peut lui-même déboucher sur une crise de la dette dans la mesure où l'arrêt du processus de production contraint en général les entreprises à ne pas assurer le service de leurs dettes.

Naamane (2004) : « les crises bancaires arrivent lorsque le système bancaire accumule des fragilités qui peuvent être d'ordre conjoncturelle (problème de liquidité...) ou encore plus graves comme des problèmes structurels (défaillance au niveau du bilan...) qui peuvent se matérialiser par les faillites de certaines banques (ou de la majorité des banques) et des retraits massifs d'argent des déposants ce qui pousse les banques à suspendre la convertibilité interne de leur engagement et contraint les autorités monétaires à intervenir pour éviter l'effondrement du système financier. »¹

Une crise bancaire peut être donc un résultat de panique bancaire ou d'un resserrement du crédit, qui sont tous deux situations dans lesquelles la banque n'a pas la capacité d'émettre des prêts à ses clients, à cause d'un manque de liquidités.

Une « *ruée* » bancaire est une situation dans laquelle les personnes qui ont déposé leur argent dans une banque, se précipitent à les retirer. Dans un tel scénario, il pourrait devenir difficile pour les banques de rembourser beaucoup de gens dans le même temps, ce qui provoque souvent des banques à faire faillite, et beaucoup de gens finissent par perdre leur argent.

Un « *resserrement du crédit* », d'autre part, est une situation dans laquelle la banque hésite à prêter de l'argent en raison de fonds insuffisants.

Une crise bancaire correspond à une situation dans laquelle l'accroissement excessif de liquidités, du crédit, du taux d'intérêt ou du risque de change pousse la banque à suspendre la convertibilité interne de ses dettes. Si ces difficultés contaminent l'ensemble du système bancaire on parle dans ce cas de crise bancaire systémique.²

¹ Adil Naamane, Op.cit, P 3.

² Sarra Ben Slama Zouari, Op.cit, P7.

1.3- Les crises jumelles

1.3.1- Définition

C'est l'apparition simultanée d'une crise monétaire et d'une crise bancaire. Kaminsky et Reinhart (1996) ont noté que dans certaines conditions, une crise monétaire peut entraîner une crise bancaire et vis versa. Cette situation a notamment lieu lorsque le système bancaire est fragile et a des engagements nets en devises non couverts. Il arrive que ces deux types de crises aient lieu de manière simultanée - crise jumelle- dont l'incidence sur l'économie réelle peut être plus dévastatrice que les effets négatifs combinés des crises monétaires et bancaires. ⁽¹⁾

Le type de crise financière nouvelle pour la période d'après-guerre : les crises jumelles se manifestent par la combinaison d'une spéculation intense contre la monnaie nationale et une vague de défaillances bancaires. Elles associent une méfiance à l'égard de la stabilité du taux de change (et donc du régime de change s'il existe), et une méfiance à l'égard de la liquidité ou de la solvabilité des intermédiaires bancaires, qui rétroagissent l'une sur l'autre en se renforçant mutuellement.²

1.3.2- Les causes de l'apparition des crises jumelles

Il est possible de développer trois conceptions concernant la simultanéité des crises bancaires et crises monétaires :

Selon une première conception, la crise bancaire entraîne la crise de change ⁽³⁾ (le modèle de Velasco, 1987) par l'émission excessive de monnaie domestique provoquée par le secours exceptionnel en liquidité que la Banque centrale apporte au système bancaire pour le stabiliser.

Selon une deuxième conception, la crise de change entraîne la crise bancaire (le modèle de Stoker, 1994) ; par l'intermédiaire des pertes de change dues à la dévaluation dont les banques ne résistent. D'autant plus que les pressions sur leur solvabilité induites

¹ Kaminsky G et Reinhart C (Mars 1996) « The Twin Crises : The Causes of Banking and Balance of Payments Problems », International Finance Discussion Paper 544, Fed.

² Robert Boyer, Mario Dehove et Dominique Plihon (2004), « Les crises financières » ; Conseil d'analyse économique et social(CAE) ; La Documentation française ; Paris, p26.

³ A Velasco (October 1987), « Financial Crises and Balance of Payments Crises: A Simple Model of the Southern Cone Experience », Journal of Development Economics, n° 27, pp 263-283.

par la perte de réserves non stérilisée de la Banque centrale amènent à une contraction du crédit bancaire.

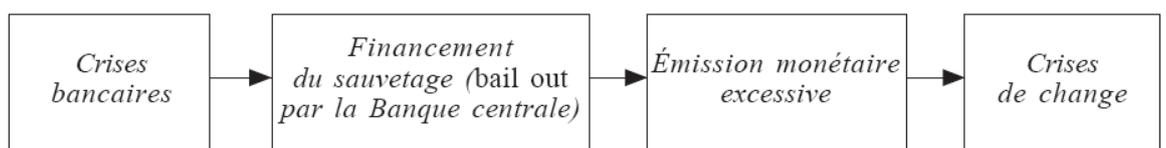
Selon la troisième conception, la crise monétaire et la crise bancaire ont les mêmes causes ¹; Ce sont les tensions sur le déficit courant et l'accroissement de l'endettement extérieur, qui résultent d'un programme de stabilisation (trop réussi dans un premier temps), qui entraînent le déclenchement d'une attaque spéculative contre la monnaie. Par conséquence, cela provoque une fuite des capitaux et un effondrement du marché des changes. La crise bancaire est la conséquence indirecte.

Les analyses statistiques des crises jumelles de Kaminsky et Reinhart (1999) et Eichengreen et Arteta (2000) suggèrent que les crises bancaires précèdent plus souvent les crises de change. Une économie qui subit une crise bancaire a deux fois plus de chance de subir une crise de change qu'une économie dont le système bancaire est robuste. De son côté, la probabilité de déclenchement d'une crise bancaire n'augmente pas pour les économies qui subissent une crise de change, elle aurait même tendance à décliner.

Figure (I.1) : Les causes de l'apparition des crises jumelles

a. Les crises bancaires entraînent les crises de change

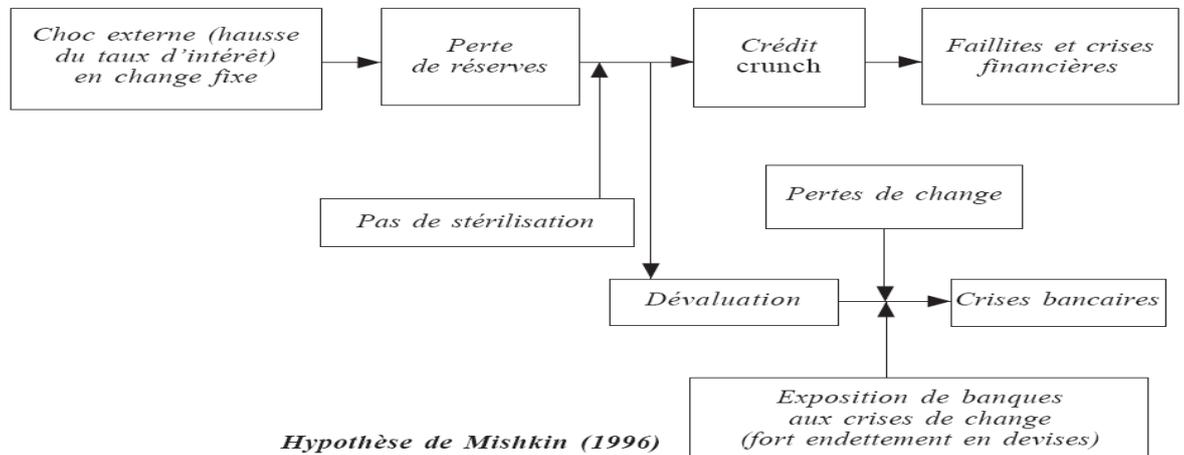
Le modèle de Velasco (1987)



¹ Reinhart C.M. et C.A. Végh (1996), «Do Exchange Rate-Based Inflation Stabilizations Sow the Seeds of Their Own Destruction?», Mimeo, International Monetary Fund, p59.

b. Les crises de change entraînent les crises bancaires

Le modèle de Stoker (1994)



Source : Robert Boyer, Mario Dehove et Dominique Plihon; Op.cit; p27.

1.4- Les crises boursières

Le prix d'une action est le prix auquel on peut l'acheter à la bourse. Le prix réel de cette action est le prix auquel on l'achèterait en disposant d'une information parfaite sur un marché boursier en concurrence parfaite. L'action étant un titre de propriété d'une entreprise (une part), on estime la valeur réelle d'une action comme étant la somme des dividendes futurs actualisés (c'est-à-dire parties du bénéfice distribué aux actionnaires ramenés en unité monétaire d'aujourd'hui) auxquels cette action donnera droit. Si le prix boursier est supérieur au prix réel, on parlera de bulle boursière. Le prix boursier peut être supérieur au prix réel parce que l'acheteur ne dispose pas de toute l'information permettant d'évaluer la valeur réelle de l'entreprise. Une autre raison de la création d'une bulle boursière tient au comportement moutonnier des acheteurs (Keynes parlait d'esprits animaux) : je n'y connais rien, mais puisque d'autres achètent, je suppose qu'il s'agit d'une bonne affaire et j'achète à mon tour. La spéculation se nourrit de ce comportement moutonnier.

Comme l'homme est, par nature, plutôt optimiste, il est logique aussi que l'annonce d'un événement nouveau excite son imagination et constitue le déclic pour une longue période de hausses des cours. Le plus souvent, les fortes appréciations boursières proviennent d'une innovation dont les résultats attendus laissent entrevoir une

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

augmentation des profits, d'abord des sociétés liées au secteur concerné, puis de l'ensemble des entreprises. Ces prévisions optimistes permettent d'attirer l'épargne publique indispensable pour assurer le financement des investisseurs à réaliser ; la hausse raisonnable devient bientôt une spéculation non maîtrisée. ⁽¹⁾

Une bulle éclate quand le prix chute jusqu'à revenir à son prix réel. Parfois, la chute continue et il y a décote. Néanmoins la baisse d'une action n'est pas toujours liée à un phénomène de bulle : le prix d'une action peut aussi diminuer parce que l'entreprise à laquelle l'action est attachée est devenue moins rentable. Lorsqu'il y a bulle, les prix ne sont plus ceux des marchés en concurrence parfaites et ne sont donc plus fiables pour assurer des décisions d'allocation de ressource.

Pour les crises boursières deux solutions sont aussi habituellement retenues. La première consiste à considérer qu'un marché boursier est en crise lorsqu'au cours d'une période donnée (dite « fenêtre ») la variation de l'indice du cours a dépassé un certain seuil, dont la valeur choisie est 20 %, en général, par référence aux krachs de 1929 et 1987. La seconde s'appuie sur une variable de tension égale au rapport des cours à l'instant t au maximum du cours pendant une période précédente prise comme référence. Un écart supérieur à un certain seuil égal à 1,5 ou 2 écarts-types de cette variable signale une crise boursière.

1.5- Les crises de la dette publique

Elles prennent l'apparence d'un défaut de paiement de la dette extérieure par un pays vis-à-vis de ses créanciers non résidents, ou lorsqu'elle est libellée en monnaies étrangères.

Une crise de la dette extérieure peut toucher deux types de débiteurs nationaux ou résidents selon leur nature. Lorsque le débiteur est l'Etat, la dette est dite " souveraine ", la crise se manifeste généralement par l'annonce d'un " moratoire " sur le remboursement qui exprime une déclaration officielle et définitive de la cessation de paiements. La communauté financière internationale peut se mobiliser dans ce cas, sous l'égide du FMI, pour le rééchelonnement de la dette, et fréquemment des facilités de financement sont

⁽¹⁾ Paul Jacques Lehman (2005), L'histoire toujours recommencée des bourses, Ed Groupe Express Editions, Paris, France, p33.

avancées par celui-ci sous contraintes d'amorce de mesures de stabilisation d'ordre monétaire à très court terme et de programmes d'ajustement structurels à moyen terme.¹

Une crise de la dette souveraine peut être déclenchée, aussi, par suite à une crise bancaire dans la mesure où le coût, souvent élevé, du sauvetage des banques est financé par des emprunts de la part de l'Etat. Ces difficultés peuvent survenir dans le cas d'un pays surendetté en devises par rapport à sa capacité d'exportations, ou dont les dépenses publiques sont incompatibles avec les recettes, ou dont les exportations ne couvrent pas les importations à long terme, où même dont la monnaie est instable. A partir de ces facteurs, des indicateurs pertinents en termes de prévision de crise peuvent être élaborés par diverses combinaisons.²

Les acteurs privés peuvent être, aussi, touchés par une crise de la dette extérieure. Dans ce cas, c'est lorsque la dette contractée est libellée en monnaie étrangère, et que des crises de change éclatent affectant ainsi la valeur de la dette en termes de monnaie locale.

1.6-Les crises immobilières

Les crises du secteur de l'immobilier peuvent s'agir d'un déséquilibre entre l'offre et la demande sous forme d'une incapacité de l'offre à faire face à l'ampleur de la demande ou d'une incapacité de la demande à faire face à l'offre. Une crise immobilière fait référence à la baisse du prix de l'immobilier (éventuellement suite à l'éclatement d'une bulle immobilière). Il se peut que la crise s'arrête là, avec la faillite de quelques agences immobilières et entreprises de construction.

De ces différents types des crises financières, les théoriciens distinguent, particulièrement, les trois premiers. Ils évoquent deux raisons pour limiter la notion de crises financières aux seuls marchés financiers et aux seuls intermédiaires financiers³. D'une part, la crise immobilière, par exemple, ne débouche pas nécessairement sur une crise financière que si elle a un impact sur les marchés financiers et les intermédiaires financiers à travers la contrainte de liquidité. D'autre part, les données et les informations disponibles et fournies par les approches statistiques et les études quantitatives sur les crises ont privilégié les crises boursières, de change et bancaires (Bordo et *al*, 2001; Stone et Weeks, 2001; FMI, 1998; Kaminsky et Reinhart, 1999 et 2000).

¹TCHIKO Faouzi (2009-2010), « Analyse des crises des pays émergents : proposition d'un modèle explicatif », Thèse de doctorat en sciences économiques, Faculté des sciences économiques et de gestion, Université Abou baker Belkaied, Tlemcem, P28.

² Idem, p28

³ Robert Boyer, Mario Dehove et Dominique Plihon; Op.cit; p14.

Ces trois formes des crises financières sont, désormais, les plus vues à travers l'histoire des faits économiques. Par contre, les crises immobilières et de la dette publique apparaissent comme des événements conduisant à des crises financières qui se manifestent soit par des crises bancaires, soit par des crises de change. L'analyse historique des crises financières et leur fréquence confirment cette idée.

2- La fréquence des crises financières en longue période

L'analyse statistique fait apparaître les évolutions des crises selon leur nature sur les différentes périodes et selon la répartition géoéconomique.

2.1- La fréquence des crises financières selon les différentes périodes

La seule analyse disponible en longue période de la fréquence des crises financières est celle de Bordo, Eichengreen, Klingebiel et Martinez-Peria (2001)¹. Elle retrace l'historique des crises de change, des crises bancaires et des crises jumelles de 1880 à 1997. Elle porte sur un échantillon de 21 pays développés et en voie de développement, complétée par un échantillon de 56 pays sur la période postérieure à 1973.

À partir de cette étude, les auteurs ont arrivé à montrer que les régimes bancaires ainsi que les régimes de changes jouent un rôle délicat dans la survenance des crises financières. Ils analysent l'évolution des crises en subdivisant la période d'étude (120 ans) en quatre sous-périodes différentes au regard des règles d'émission de monnaie, de contrôle de change et de liberté bancaire. Ces sous-périodes ont été en effet subdivisées en fonction des régimes du système monétaire international :

- (1) La période 1880-1913, période étalon-or²,
- (2) La période 1919-1939 : l'entre-deux guerres,
- (3) La période 1945-1971: Bretton Woods,

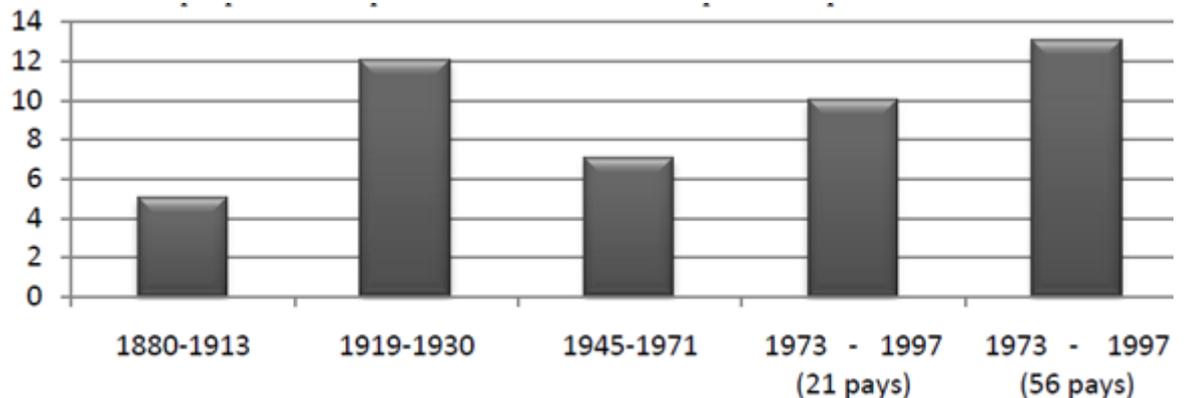
¹ Bordo M., B. Eichengreen, D. Klingebiel et M.S. Martinez-Peria (Avril 2001), « Is the Crisis Problem Growing More Severe? », Economic Policy: A European Forum, Volume 16, n° 32, , pp52-82.

² **Étalon-or** : est un système de changes fixes dans lequel chaque monnaie est définie par son poids d'or, les taux de change de deux monnaies étant déterminée par le rapport des valeurs en or de chacune de ces monnaies. L'étalon-or est le système monétaire international qui s'est établi au milieu du 19^{ème} siècle. Il dura jusqu'en 1914, date à laquelle prendra fin. La première guerre mondiale a déstabilisé ce système en raison de la création monétaire et de l'inflation qui rendait impossible la convertibilité-or. Durant l'entre-deux-guerres, l'Étalon de change-or (Gold exchange standard) étant instauré à la conférence de Gênes en 1922. Ce n'est plus l'or qui est le principal instrument de règlement des transactions entre les pays, mais des devises qui sont elles-mêmes convertibles en or. Dans ce système monétaire, la banque centrale est obligée de fournir de l'or en échange des billets de banque qu'elle a émis.

(4)La période 1973-1997 : après Bretton Woods. ¹

Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure n^o(I.2)

Figure n^o(I.2) : Fréquence des crises financières pendant la période 1880-1997



Source : Bordo M., B. Eichengreen, D. Klingebiel et M.S. Martinez-Peria, Op.cit, p 53.

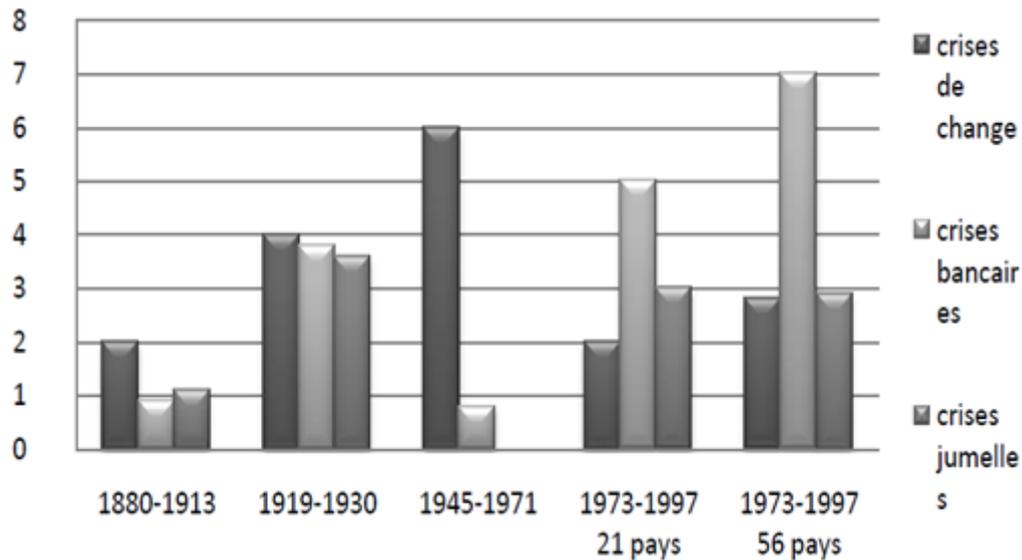
D'après les résultats montrés ci-dessus, les crises financières sont devenues plus fréquentes dans la période récente. Leur fréquence s'est accrue après 1971, c'est-à-dire depuis l'abandon du système de Bretton Woods. Elle a presque doublé après 1973. Or, la probabilité de subir une crise de change ou une crise bancaire pendant la période 1973-1997 s'élevait à 10% ou 13% environ alors qu'elle n'était que 7% sur la période de 1945-1971. Le degré d'instabilité de la dernière période est ainsi très proche de celui de l'entre-deux-guerres (1919-1930) et se distingue fortement de la période 1880-1913 qui est, particulièrement faible, de 5%.

Ces travaux permettent, effectivement, de révéler la réapparition des crises bancaires à partir des années soixante-dix, la fréquence des crises de change, et le retour

¹ **Brettan woods :** À côté du GATT qui instaurait les conditions d'une libération des échanges, les accords de Brettan Woods de Juillet 1944 visaient à reconstruire un système monétaire international(SMI) de changes fixes mais ajustables, les fluctuations d'une monnaie par rapport au cours du dollar ne pouvant excéder 1%. Le système est un gold Exchange standard (GES), les monnaies étant en dollars, eux-mêmes convertibles en or. Dès la fin des années soixante, l'excédent américain deviendra déficit pour la première fois en 1971. Ce déficit est réglé en dollars du fait du rôle particulier des Etats-Unis au sein du SMI. En effet, pour maintenir les parités, les partenaires des Etats-Unis engrangent des dollars. Cette situation pèse sur la crédibilité du billet vert. Il y a donc des mouvements de méfiance à l'égard de la monnaie américaine qui vont s'amplifier et se traduire, tout d'abord, par des tensions sur le marché de l'or, en effet, la convertibilité or du dollar est sérieusement entamée et en 1971, elle est officiellement suspendue. L'abandon des changes fixes en 1973 consacre la fin du système de Brettan Woods qui est officialisée à la Jamaïque en 1976.

des crises jumelles quasiment absentes de la période 1945-1971. La figure n°(I.3) montre la fréquence¹ de ces crises sur la base de ces résultats.

Figure n° (I.3) : Fréquences des crises bancaires, crises de change, crises jumelles pendant la période 1880.1997



Source: Bordo M., B. Eichengreen, D. Klingebiel et M.S. Martinez-Peria, Op.cit, p 56.

D'après les résultats illustrés ci-dessus, de nouveaux pays sont touchés par ces crises en passant de l'échantillon de 21 pays à 56 pays. On retient également dans ces conclusions ce qui suit :

Premièrement, les crises bancaires, peu fréquentes au cours de la sous-période étalon-or, se sont multipliées pendant l'entre-deux-guerres. Elles disparaissent pendant les années d'application des Accords de Bretton Woods pour réapparaître vers la fin des années soixante-dix c'est-à-dire après l'abandon du système de Bretton Woods². Plusieurs auteurs Caprio et Klingebiel (1996) ; Dehove (2003) ; Mishkin (2004) ont montré que cette réapparition des crises bancaires ces dernières décennies est simultanée à la libéralisation des systèmes bancaires internationaux.

¹ A partir du nombre d'observations « année-pays », les auteurs dénombre le nombre de crise sur chaque période puis ils calculent, la fréquence des crises. La fréquence des crises est égale au nombre de crises divisé par le nombre d'années multiplié par le nombre de pays pour chaque période.

²Alain Ette ANGORA (2009), « Système d'alerte avancée des crises bancaires », Thèse de doctorat en sciences économiques, Ecole doctorale sociétés et organisations, Université de Limoges, France, p12.

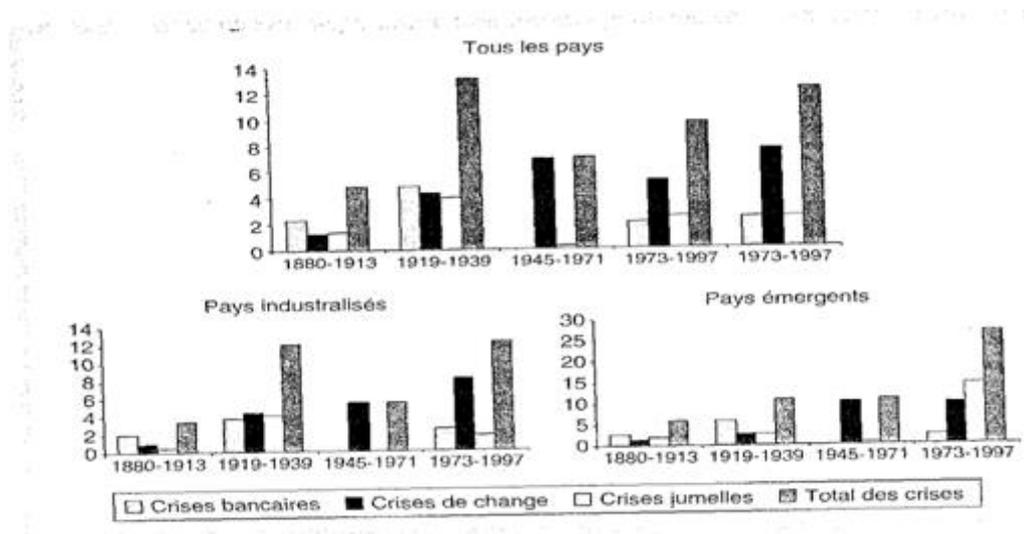
Deuxièmement, on constate l'accroissement de la fréquence des crises de change sur la période 1973-1997 comparativement aux années antérieures à 1913 et ce malgré que dans les deux cas la mobilité des capitaux est élevée. Cela suggère que l'intégration financière internationale n'est pas nécessairement à elle seule la cause des crises de change. Dans cette perspective, comme le suggèrent les travaux d'Eichengreen (1999), d'autres facteurs ont exercé une influence pour expliquer les difficultés grandissantes des autorités à maintenir des régimes de change fixe.

Troisièmement, les crises jumelles étaient fréquentes avant la période de la deuxième guerre mondiale que récemment, avec une fréquence particulièrement élevée entre les deux guerres. Ces crises étaient presque absentes durant la longue période de Bretton Woods. En effet, leur réapparition soudaine et sévère après les considèrent comme un phénomène nouveau. Reinhart et Rogoff (2009) donnent d'ailleurs cette impression de nouveauté et parlent du syndrome du « *This time is different* », selon lequel on penserait vivre des expériences nouvelles si on ne se réfère pas suffisamment au passé.¹

2.2- La fréquence selon la répartition géoéconomique

La figure n°(I.4) présente la fréquence de crises totales, de change, bancaires et jumelles pour différents groupes de pays et périodes.

Figure n°(I.4): La fréquence de crises totales, de changes, bancaires et jumelles pour différents groupes de pays et périodes



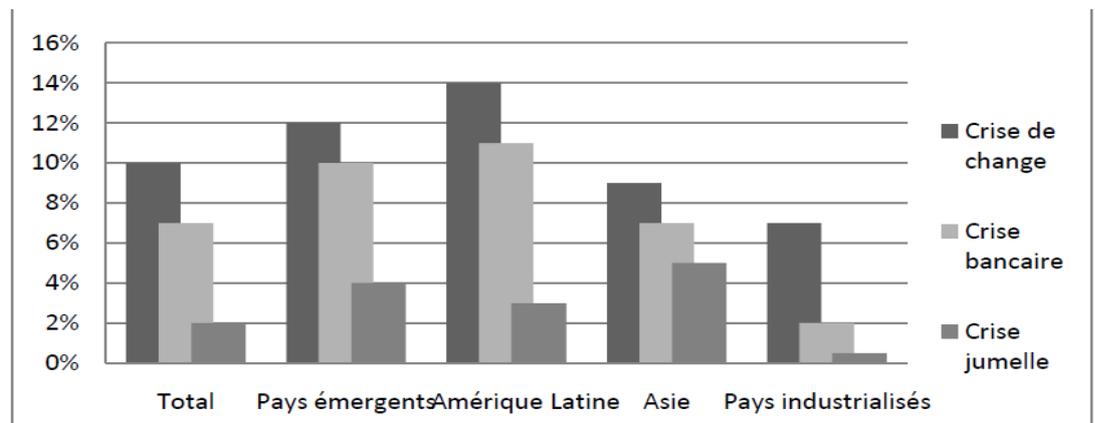
Source : Selon la base de données de Bordo M., B. Eichengreen, D. Klingebiel et M.S. Martinez-Peria (2001).

¹ Alain Ette ANGORA: Op.cit, p20.

Selon les résultats ci-dessus montrés, les crises financières ont touché tous les pays sans distinction entre pays développés ou émergents. En effet, pour tous les groupes de pays et tel qu'il a été cité ci-dessus, il y a une augmentation de la fréquence totale de ces crises dans les années postérieures à 1972.

Benabdellah M. & Diallo K. (2004) ont fait, similairement, l'étude de la fréquence des crises financière pendant la période 1994 -2000 et ils ont parvenu à des résultats qu'on illustre dans la figure n° (I.5).

Figure n° (I.5) : Fréquence des crises sur la période 1994-2000



Source : Benabdellah M. & Diallo K. (2004), « *Incidence des crises financières : une analyse empirique à partir des pays émergents* », les journées de recherche GDR « Les crises financières internationales », Université d'Orléans, 6-7 mai 2004.

La figure montre que la fréquence est plus élevée dans les pays émergents que dans les pays industrialisés quel que soit le type de ces crises¹. Ainsi, il existe une probabilité de 12%, soit une chance sur 8, d'avoir une crise de change dans un pays émergent au cours d'une année contre 7% dans les pays industrialisés. Ensuite, pour les pays émergents, on constate que les pays d'Amérique Latine sont plus susceptibles de connaître une crise de change ou bancaire que les pays d'Asie du-Sud-Est.

Ces analyses illustrent parfaitement le phénomène de la répétition des crises financières dans les pays émergents. De 1994 à 2001, ces crises ont touché à intervalle d'une année, tour à tour, le Mexique, les pays asiatiques, la Russie, le Brésil, la Turquie et l'Argentine. Cette fréquence des crises dans les pays émergents a suscité nombreuses études.

¹ Les auteurs considèrent l'Australie, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, la France, l'Allemagne, le Japon, les Pays-Bas et le Portugal comme des pays industrialisés.

Section 3 : Etude historique des principales crises financières

L'étude de la fréquence des crises financières vient approuver l'idée que ce phénomène réapparaît régulièrement et d'une manière procyclique. Kondratieff (1926)¹ a abordé dans sa théorie du cycle économique cette tendance. Il explique que l'activité économique est marquée par le phénomène des cycles. Il estime qu'après chaque 40 ou 60 ans, il y a un retournement de conjoncture qui indique la fin d'un cycle et le début d'un autre cycle.²

Les économistes ont multiplié les analyses pour comprendre comment ces phénomènes se répètent à intervalle plus ou moins réguliers. De ce fait, l'étude historique des crises financières vise donc:

- d'une part, à distinguer et à définir avec précision les causes et la dynamique dans le temps et dans l'espace des crises et des fluctuations économiques ;
- d'autre part, à donner une explication pouvant justifier la fréquence de ces faits surtout qu'il s'agit des crises qui ont le plus marqué l'histoire et qui ont suscité beaucoup d'analyses par les économistes. De ces crises recensées, on cite quelques unes.

1- Les crises dans l'histoire longue

Le terme de panique n'était pas ignoré à l'histoire longue de la finance car de nombreuses crises se sont produites et de manière fréquente. Kindleberger (1978) montre que les crises financières ont eu lieu à environ 10 années d'intervalle au cours des 400 dernières années. Depuis la création de la première banque centrale en 1668, la Banque de Suède, suivie de la Banque d'Angleterre qui ont joué un rôle dans l'élaboration de politiques de stabilisation dans les 18^{ème} et 19^{ème} siècles, l'objectif principal des banques centrales était d'éliminer les paniques et d'assurer la stabilité

¹ Voir Kondratiev N.D (1993), Les grands cycles de la conjoncture, Economica, Paris.

² Selon Kondratiev, la phase ascendante s'accompagne progressivement d'un excès d'investissement réalisé par les entreprises pour faire face à la concurrence, ce qui provoque une hausse des prix. Les industriels répercutant leurs coûts de production sur les produits, et des taux d'intérêt qui augmentent face à la forte demande de monnaie. Il s'ensuit donc un déclin de l'activité économique durant laquelle les prix baissent, du à un excès d'offre et à une baisse de la demande, ainsi que les taux d'intérêts, la baisse de la consommation et des investissements entraîne une baisse de la demande de monnaie, ce qui permet une purge du système et prépare le terrain pour une nouvelle phase de croissance.

financière, cependant, il y avait quand même des crises, Voici une sélection des crises financières les plus sévères dans l'histoire longue.

1.1- La crise de 1637

La mère des folies spéculatives, celle que ne peut manquer de rencontrer tout économiste qui s'intéresse aux crises financières, se situe dans la Hollande du 17^{ème} siècle. Elle a d'autant plus facilement marqué les mécanismes qu'elle a eu pour objet original de simple bulbes de tulipes.¹

Au 17^{ème} siècle, la fleur de la Tulipe devient un article de luxe et un signe de richesse que tout le monde souhaite acheter. Il s'agit d'un bien très demandé et que son exploitation peut s'avérer une affaire très rentable. La Hollande est saisie d'une fièvre spéculative autour de la tulipe qui terminera en catastrophe. Les classes moyennes s'endettent pour acheter ce bulbe dans le but unique de le revendre au prix élevé. En un mois, le cours de la tulipe est multiplié par 20.

Brutalement, la fleur perd de sa rareté et le marché se retourne en Février 1637. La tulipe perd 90% de sa valeur en six (6) semaines. En conséquence, des familles sont ruinées, des défauts de paiement se sont multipliés et l'histoire a révélé la première véritable crise financière.

1.2- Le krach de 1720

Il s'agit de deux crises financières qui se déclenchaient en France et en Angleterre. Une crise boursière se produisait en Grande-Bretagne en 1720, suite à la bulle des mers du Sud entre 1711 et 1720. Cet événement constituait l'un des premiers krachs de l'Histoire². Ces crises concernaient les titres de compagnies exploitant les ressources du Nouveau Monde. Il s'agit de la « Compagnie des mers du Sud » et de la « Compagnie du Mississippi de John Law », connues à cette époque sous le nom « *South Sea Bubble* » et « *Mississippi Bubble* ». L'origine de ces deux crises était la Compagnie des mers du Sud, fondée en 1711, qui se voyait confier le monopole sur le commerce avec les colonies espagnoles en Amérique. Ce monopole a fait augmenter ses titres en Bourse et a poussé les investisseurs à acheter ses actions.

¹ Christian Chavagneux (2011), Une brève histoire des crises financières : Des tulipes aux subprimes, Edition La découverte, Paris, p16.

² Kindleberger C. P (1978), Manias, Panics and Crashes, A History of Financial Crises, New York, Basic Books, p20.

En 1718, les relations entre l'Espagne et la Grande-Bretagne se détérioraient, ce qui assombrit les perspectives à court terme de la compagnie qui se tournait vers la dette publique de la Grande-Bretagne. Elle échangeait, de cela, des actions contre des titres de dette publique. Elle avait voulu renégocier l'achat des titres de la dette publique sur la base de l'augmentation de ses actions. Mais, de nombreuses difficultés se sont mises sur sa route et elle ne réussira pas son affaire et met de nombreux investisseurs en faillite. Elle est restructurée et subsiste jusqu'en 1850.¹

1.3- La panique de 1792

Après la création de la première banque centrale américaine en 1791, cette panique a été survenue suite au lancement d'une politique massive de prêts à taux réduits. Cette dernière a causé une croissance d'emprunts suivie d'une augmentation des taux ce qui a rendu les emprunteurs non capables devant leurs engagements causant par ce fait leur faillite.

1.4- La crise monétaire de 1797

Le 26 février 1797, une première panique bancaire s'est révélée en Angleterre. La Banque d'Angleterre se trouvait à court de réserves et décide de suspendre les paiements en espèces devant l'afflux des demandes de conversion auxquelles les banques du pays sont confrontées. Alors, des bruits d'invasion ont conduit une foule de particuliers, fermiers et petits commerçants à réaliser leurs avoirs auprès des banques de province. La banqueroute de plusieurs, d'entre elles, renforceront le mouvement de panique².

1.5- La crise de 1810

En 1810, une panique bancaire s'est révélée en Angleterre. Un ensemble d'événements a engendré cette crise. D'abord le pays était soumis au blocus de Napoléon, en effet le système de crédit s'effondrait et provoquait de nombreuses faillites. Ensuite, l'économie anglaise a subi également des difficultés qui ont commencé par le détachement de l'or pour ne pas augmenter les impôts en dépit de la situation de guerre qui était minée par l'abus du crédit par l'inflation. De même, l'Angleterre était confrontée à des difficultés

¹ Kindleberger C.P. et Aliber R (2005), Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises, 5th ed., John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, p.82.

² Idem, p.83

de recouvrement de ses ventes en Amérique du Sud. Parallèlement, la politique des licences et la contrebande avaient conduit à une réduction des réserves bancaires.¹

1.6- La crise de 1819

C'est la première crise financière de grande ampleur aux États-Unis. Après la phase d'expansion qui a suivi la guerre de 1812, le financement avait asséché les réserves bancaires et conduisait à une suspension des paiements en espèces en 1814². Il en résulte une inflation des émissions monétaires privées qui se sont investies dans des placements fonciers spéculatifs avant que la Banque centrale n'engage une politique restrictive qui provoquerait une vague de faillites et une profonde récession dans le secteur agricole et industrielle.

1.7- La crise de 1825

Elle est essentiellement anglo-américaine. Les années 1818-1825 forment une période de grande prospérité, fondée sur les bonnes récoltes, une abondance des capitaux à bas prix. La reconnaissance de l'indépendance des pays d'Amérique du Sud et du Mexique à la suite de la guerre d'Espagne, ouvre de nouveaux marchés très promoteurs (les mines du Brésil, du Pérou et du Chili, notamment)³ caractérisés par la suite par une spéculation intense. Le cours de valeurs s'effondre à la Bourse de Londres. De nombreuses banques font banqueroute et, dans la seule année 1826, environ 3300 entreprises font faillite.⁴

1.8- La crise de 1873

Elle survient, d'abord en Allemagne et en Autriche. Elle découle des mauvais résultats des compagnies de chemins de fer liés à la hausse des prix et des salaires, d'où une augmentation du coût du Km de voie ferrée, de nombreuses faillites, et une baisse des dividendes versés. Les plus vulnérables sont les entreprises récentes, quel que soit leur secteur d'activité : les dividendes versés par les banques et institutions de crédit, créées après 1870, baissent de 76% de 1782 à 1873.⁵ La crise a déclenché par la suite une série continue de crises financières désastreuses en Europe puis dans le monde, ensuite elle a

¹ Idem, p 85.

² Idem, p 86.

³ Philippe Gilles (2009), Histoire des crises et des cycles économiques, Edition Armand Collin, Paris, 2^{ème} édition, p105.

⁴ Kindleberger C.P. et Aliber R : Op.cit, p90.

⁵ Philippe Gilles : Idid, p123.

initié 26 années de baisse générale des prix partout sur le globe. Cette crise tout à fait classique s'est transformée en un évènement qui a marqué son époque.

1.9- La grande dépression de 1929 ⁽¹⁾

1929 occupe une place bien particulière dans l'histoire des crises. Ses caractéristiques la font percevoir comme une sorte de référence absolue dans le domaine des disfonctionnements économiques, sociaux et politiques. Cet évènement majeur qui a façonné le 20^{ème} siècle mérite une attention particulière.

« Dans le temps de notre civilisation, les financiers sont tombés de leur piédestal ».
Franklin Delano Roosevelt, 4 Mars 1933.²

1.9.1- Le déclenchement de la crise

Tout le monde a déjà entendu de cette crise économique déclenchée Jeudi noir du 24 octobre 1929, journée où le plus grand krach boursier a eu lieu. La crise de 1929 est souvent symbolisée par le krach boursier de Wall Street. Durant les années précédentes la crise, la Réserve fédérale américaine a adopté une politique monétaire très accommodante. En 1927, les taux d'intérêt directs a été abaissés de 4,5% à 3%. À cette époque, l'économie américaine est en pleine expansion. Plusieurs nouvelles inventions ont été commercialisées rapidement en particulier, l'automobile et la radio.³ Par la suite, les cours des actions ont enregistré une montée en puissance suite à la formation d'une bulle spéculative, qui a été amplifiée par le nouveau système d'achat à crédit d'actions, qui depuis 1926 a été autorisé à Wall Street. En septembre 1929, les cours des actions ont atteint leur plus haut niveau historique (l'indice Dow Jones a augmenté de 77% et a atteint 380 points en Août 1929. En particulier, le titre de la Radio Corporation of America RCA passe de 80dollars au début de 1928, à 505 dollars le 03 Septembre 1929, soit une hausse de plus de 500%. On disait en effet que la radio allait révolutionner les communications et les possibilités de marketing des sociétés).

¹Jacques Gravereau et Jacques Trauman; Op.cit; pp154-169.

² Christian Chavagneux, Op.cit, p71.

³ François Dupuis, Philippe Arnau (le 27-01-2000), L'euphorie financière : l'histoire se répètera t'elle ?, Dossier spécial sur les crises financières, Communiqué hebdomadaire « Desjardins », Canada, p3.

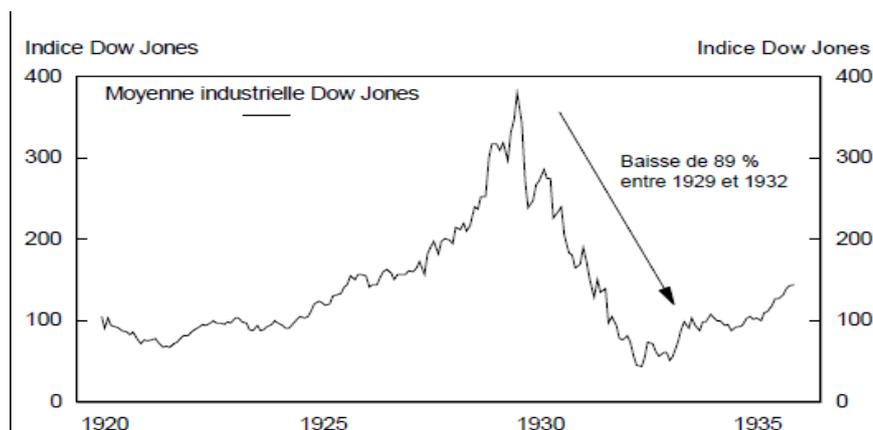
Devant l'emballement de l'économie, les taux d'intérêt ont été remontés de 3,5% au milieu de 1928 à 6% à l'été 1929.¹ Par conséquent, la hausse des taux d'intérêt et la stagnation des cours des actions ont conduit progressivement à la baisse des cours en octobre 1929, qui ont rendu le remboursement des intérêts supérieur aux gains boursiers. Ceci a contraint certains investisseurs à liquider leurs actions, ce qui a déclenché une réaction en chaîne traduite par un accroissement de vente de titres qui a débuté le *jeudi noir* du 24 Octobre, 1929, ce jour- là, 13 millions d'actions ont été rapidement vendues par des investisseurs qui ont perdu confiance dans l'économie américaine en succombant à la panique. Ce climat général d'incertitude a entraîné une baisse importante de la production (entre 1930 et 1932, 773 établissements bancaires firent faillites), une hausse du chômage (le taux atteint 9% en 1930), une déflation aiguë dans presque tous les pays du monde ce qui a conduit à une récession qui s'aggrave durant plusieurs années, conduisant au phénomène unique qu'une « *grande dépression* » qui s'étend sur près d'une décennie.

1.9.2- Les événements majeurs de la crise en date

- **Le 24 Octobre 1929 : Le jeudi noir**

« Le jeudi noir », le 24 Octobre 1924, siffle la fin de la partie de l'euphorie financière de 1920.² La bourse de New York s'effondre, en quelques heures, 12 millions des titres sont vendus sur le marché, les cours chutent de 30%. En quelques jours, du jeudi au mardi suivant, le crash s'est confirmé (The black Thursday) tel qu'il paraît à la figure (I.6).

Figure n⁰(I.6) : Etats-Unis, le krach boursier de 1929



Source : François Dupuis, Philippe Arnau, Op.cit, p4.

¹ François Dupuis, Philippe Arnau, Op.cit, p4.

² Christian Chavegneux, Op.cit, p89.

- **Le 11 Mai 1931: La plus grande banque autrichienne fondée en 1855 « Credit Anstalt » se déclare en faillite.**

La Credit Anstalt ferme donc ses portes provoquant ainsi l'effondrement de la bourse autrichienne et les troubles économiques atteindront l'Allemagne.¹

- **Le 13 juillet 1931 : banqueroute de la danat bank.**

Devant les répercussions du krach boursier de Wall Street, les banques américaines ont commencé à récupérer tous leurs capitaux investis à l'étranger, entraînant par ce fait des difficultés pour plusieurs établissements² comme la danat bank qui était obligée de fermer ses portes.

- **Le 21 septembre 1931 : la livre sterling est dévaluée.³**

Toucher par la crise économique déclenchée à Wall Street, le Royaume-Uni était aussi obligé de dévaluer sa monnaie à près de 40%. Il a abandonné également le système monétaire de l'étalon-or, utilisé depuis le 19^{ème} siècle pour se référer à un poids fixe en or.

- **Le 02 juillet 1932 : Roosevelt fait mention du « New Deal ».**

Le gouverneur de l'Etat de New York et futur président des Etats-Unis Franklin Delano Roosevelt, a évoqué pour la première fois la notion de « *New Deal* ». Cette dernière est une nouvelle donnée économique ayant été introduite par la théorie de l'économiste John Keynes. Le « New Deal » prend comme moyen de sortir de la crise la réforme du système bancaire, l'abandon de l'étalon or, la dévaluation du dollar, les subventions économiques et sociales et le lancement de grands travaux.⁴

- **Le 20 juillet 1932 : ouverture de la conférence impériale Ottawa**

L'objectif de la conférence était alors de s'appuyer sur une politique protectionniste. Un mois plus tard, des tarifs douaniers réciproques très avantageux ont été adoptés.⁵

¹ Cochet François (1998), La grande crise 1929-1939, Paris, Dunod, p 100.

² Idem, p101

³ Phillipe Gilles (2009), Op.cit, p139.

⁴ Cochet François: Op.cit, p 100.

⁵ Serge Berstein, Pierre Milza (2004), Histoire du 20^{ème} siècle, 1990-1945, tome1, Hatier, Paris, p501

- **Le 04 Mars 1933 Roosevelt lance le “New Deal”.**

Le nouveau président des Etats-Unis élu le mois de novembre 1932, prend officiellement ses fonctions et présente son nouveau programme de redressement économique « le New Deal ».¹

- **Le 05 mars 1933: Roosevelt ferme les banques américaines.**

Le président américain a ordonné la fermeture des banques pour quatre (04) jours pour pouvoir ouvrir après à condition qu’elles pourraient payer leurs créanciers.²

- **Le 06 mars 1933 : embargo sur l’or décidé par Roosevelt**

Dès le mois suivant, le système de l’étalon or a été abandonné.³

- **Le 18 mai 1933 : création de la Tennessee valley authority**

C’est une compagnie gouvernementale mise en place dans le cadre de New Deal. Elle vise à diminuer le chômage estimé à 12 millions américains.⁴

- **Le 16 juin 1933 : vote de la national industrial recovery act**

Adoptée dans le cadre du New Deal, la NIRA est une loi pour le redressement industriel du pays. Elle a pour but d’améliorer le comportement concurrentiel des industries grâce à l’intervention de l’Etat. L’objectif était d’établir des accords entre les différents groupes, spécialement sur les prix, le volume horaire du travail ainsi que les salaires.

- **Le 30 janvier 1934 : la dévaluation du dollar**

Le dollar a été dévalué de près de 41%.⁵

- **Le 1^{er} octobre 1936 : la France dévalue le franc**

La France, qui jusqu’alors échappait à la crise grâce à son autonomie financière ; fut touchée à son tour. Malgré que la livre et le dollar furent dévalués des années plus tôt, le gouvernement français s’acharna à maintenir les valeurs du franc. Mais comme un déséquilibre important s’est montré entre les prix du marché français et ceux du marché

¹ Idem, p 335

² Idem, p 336

³ Cochet François: Op.cit, p102.

⁴ Idem, p 102

⁵ Idem, p 103.

étranger, la France décide de dévaluer le franc et réagir à la crise économique même si trop tardivement.

- **Le 05 octobre 1936 : La marche contre la faim à Jarrow**

Plusieurs marches ont été organisées depuis que la crise s'est déclenchée mais la plus marquante de l'histoire est celle de Jarrow où les habitants de cette ville se sont lancés dans une formidable marche contre la faim.

1.9.3- La singularité de la crise de 1929

La crise de 1929 s'est avérée extrêmement originale et inhabituelle car, contrairement aux crises passées, la crise de 1929 a touché tous les secteurs de production, et plus particulièrement les secteurs primordiaux (agriculture, automobile, électricité, bâtiment...). De plus, la crise n'a pas seulement touché les Etats-Unis. Du fait de l'intermédiaire des échanges commerciaux internationaux et à cause du poids de l'économie américaine dans le monde, la crise s'est étendue au monde entier, paralysant tous les pays telle une épidémie. Que ce soit aux Etats-Unis, en Amérique du Sud ou en Europe, la crise de 1929 a influencé tous les secteurs et tous les milieux: de crise boursière, elle s'est transformée en crise bancaire, puis crise agricole et crise industrielle, mais aussi en crise sociale extrême. La crise des années trente constitue donc bel et bien une crise inhabituelle et originale par l'ampleur de ses conséquences qui était inattendue.

2- Les crises dans l'histoire récente

La période récente s'inscrit pour partie dans la continuité de celle qui la précédait dont les crises financières secouent toujours, presque sans interruption, l'économie mondiale. Elles ont été spécialement fréquentes et profondes pour les économies. Parmi ces crises, il y a eu la crise de la dette des pays en voie de développement en 1982, la crise japonaise en 1990, la crise du Système monétaire Européen (SME) en 1993, la crise économique Mexicaine en 1994, la crise économique Asiatique en 1997, la crise financière Russe en 1998, la crise économique d'Argentine en 1998 à 2002, la crise des savings and loans aux Etats-Unis, la crise turque en 2002 et plus récemment la crise des subprimes aux Etats-Unis qu'on va la traiter avec plus de détail dans le point suivant de cette section.

2.1- La Crise de la Dette des PVD de 1982

Après le choc pétrolier de 1973, les pays en voie de développement s'étaient lourdement endettés. Cet endettement servait principalement à couvrir des déficits budgétaires et non pas à financer l'investissement. Mais ce qu'a aggravé la situation et a alourdi la charge de la dette c'est bien le deuxième choc pétrolier de 1978 suivi par la hausse des taux d'intérêt américains décidée fin 1979. Notons qu'une partie importante de la dette des pays en voie de développement était à taux variables et à court terme et le pays où la situation s'est vraiment dégradée le plus rapidement était le Mexique.¹

2.2- La Crise japonaise de 1990

C'est une bulle spéculative survenue au Japon de 1986 à 1990. Elle concerne principalement les actifs financiers mais aussi l'immobilier. Le point culminant a été atteint le 29 décembre 1989 sur le marché japonais des actions où l'indice Nikkei a réalisé son plus haut niveau.

2.3- La Crise du Système monétaire européen (SME) de 1992

En 1992, l'Europe a connu une crise de son système monétaire. Il s'agit d'un mercredi noir où la livre sterling, la lire italienne et la peseta espagnol crèvent le taux plancher des marges de fluctuations définies. La livre sterling est chassée du mécanisme par la spéculation, la lire subit le même sort le 17 septembre et la peseta est dévaluée. Cette crise tient à la conjugaison de facteurs politiques et économiques. Le référendum du traité Maastricht a suscité des perturbations sur la crédibilité de l'union monétaire européenne. Le non des Danois, le 02 juin, au traité de Maastricht et l'approbation si courte des Français lors du référendum du 20 septembre ont porté atteinte à la crédibilité de l'intégration européenne et généré une incertitude importante sur l'avenir de l'union monétaire européenne.²

2.4- Les crises récurrentes Latino-Américaines

La participation de la région dans la mondialisation financière a connu une interruption en raison de la crise de la dette dans les années 80. Cette crise a duré huit ans, au cours desquels le financement volontaire s'est épuisé. Puis, après sa réinsertion du début des années 90, la région a traversé une période de montée des flux de capitaux qui s'est

¹ Kindleberger C.P. et Aliber R, Op.cit, p102.

² TCHIKO Faouzi : Op.cit, p 40.

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

abruptement terminée avec la crise mexicaine en 1994. La période de recul a été courte et a été suivie d'une nouvelle montée mais, cette fois-là, les investissements étrangers directs (IDE) y ont beaucoup contribué. Ce comportement cyclique semble s'être dissipé avec la crise asiatique.¹

L'extension et l'ampleur de la première montée des investissements dans les années 90 étaient dues au fait que les investisseurs en sous-estimaient les risques, ce qui a contribué à l'envergure des flux de capitaux. La crise mexicaine en 1994 et ses répercussions ont mis en évidence les risques et la volatilité des investissements. Mais elles ont aussi démontré la possibilité et l'efficacité d'une intervention internationale d'une envergure inédite, qui a permis au Mexique et à d'autres pays touchés par la contagion, principalement l'Argentine, d'honorer tous leurs engagements financiers. Les conditions étaient propices à un nouveau boom des investissements, qui s'est intensifié jusqu'à la crise asiatique.

Au cours de la nouvelle étape qui débute dans les années 90 divers pays Latino-Américains ont traversé des crises externes et financières dont les effets réels ont été spectaculaires. Ces crises se traduisent généralement par des coûts économiques et sociaux élevés ainsi que par un recul de la croissance. La contagion régionale est un autre effet significatif. La crise dans un pays se répercute négativement sur le prix du financement et les flux de capitaux d'autres pays. Ce phénomène s'est manifesté pour la première fois lors de la crise mexicaine de 1994-1995. L'« effet tequila » s'est répercuté sur la région et sur d'autres marchés émergents, et il a entraîné la crise argentine de 1995. La contagion s'est amplifiée à partir de 1997, la crise asiatique de 1997-1998 et la crise russe de 1998 se répercutant à l'échelle mondiale.

Les crises du Mexique (1994-1995),² de l'Argentine (1994), du Brésil (1998-1999)³ et, récemment, de l'Argentine (2001-2002) se sont déclenchées dans les pays qui avaient attiré les flux de capitaux les plus importants dans les périodes précédentes. Ces pays

¹ Roberto Frenkel (2003), « Mondialisation et crises financières en Amérique latine », Document préparé pour servir de base de discussion au Groupe de travail II, lors de la Deuxième Réunion plénière du Forum interparlementaire des Amériques Latine, Ville de Panama, 20 et 21 février, p4.

² En 1994, le Mexique hérite d'une dette extérieure à court terme de 30 milliards de dollars, d'un déficit commercial excessif (-18 milliards de dollars en 1994) et d'un PNB profondément déprimé (-6.2% en 1995).

³ La crise de 1998 (-2.8% du PIB) résulte de l'onde de choc que constituent les événements mexicains, d'où son épithète d'effet tequila.

représentent les grandes économies de l'Amérique latine et les grands marchés émergents qui sont apparus dans la région. ⁽¹⁾

2.5-La crise asiatique en 1997

Le 2 juillet 1997, quand le bath thaïlandais s'effondra, nul ne savait qu'il s'agissait du coup d'envoi de la crise économique la plus gigantesque depuis la grande dépression : partie d'Asie, elle allait s'étendre à la Russie, à l'Amérique latine et menacer le monde entier. Depuis dix sept ans, le bath se négociait à environ 25 pour 1 dollar. En un jour ou deux, il chuta de 25%. Passant à d'autres devises, la spéculation frappa alors la Malaisie, la Corée, les Philippines. Et, à la fin de l'année, ce qui avait commencé comme un typhon sur les marchés des changes menaçait d'abattre de nombreuses banques, plusieurs bourses, voire des économies entières.²

A partir des années 60, les pays asiatiques ont connu une importante stabilité macroéconomique sur les plans suivants : inflation stable, déficits budgétaires relativement faibles avec une évolution relativement stable du taux de change.

Depuis le début des années 80, les pays émergents d'Asie ont doublé tous les neufs ans en taille de PNB : c'est la conséquence mécanique d'un taux de croissance de 8% par an. On connaît la dynamique des investissements qui, sur une longue période (1980-1996) forment de 32% à 38% du PIB, contre 15% aux Etats-Unis.³

L'entrée massive de capitaux étrangers, due à la déréglementation intervenue depuis le milieu des années 1980, a contribué à accélérer la croissance mais, en même temps, leur afflux massif est associé à l'expansion rapide du crédit et de la masse monétaire, à une certaine surchauffe et finalement à des pressions inflationnistes, qui entraînent la détérioration de la balance courante, ce changement intervient au milieu de 1997 et déclenche un engrenage de perte de confiance des investisseurs, sorties de capitaux, dépréciation monétaire, difficulté des entreprises et une perte de compétitivité. Il s'en est suivi une généralisation de la crise financière.⁴

¹ Carlos Diaz Alejandro (1970), *Essays on the Economic History of Argentina*, New Haven, p 261.

² Joseph E. Stiglitz (2002), *La grande désillusion*, Edition Fayard, France, p127.

³ J. Gravereau et J. Trauman, *Op.cit*, p175.

⁴ Diana Hochraich (1998), « Crise financière et compétitivité dans les pays d'Asie », *Les Études du Centre d'études et de recherches internationales* N° 42, juin, p3.

Entre août et décembre 1997, trois pays -Thaïlande, Indonésie et Corée- se sont trouvés au bord du défaut de paiement et ont dû demander l'aide du FMI.

1.6- La crise des Savings And Loans aux Etats-Unis

La mise en œuvre de la déréglementation financière américaine a été à l'origine de nombreuses faillites retentissantes dans les années quatre-vingt. La crise de la Continental Illinois, septième banque américaine par la taille de ses actifs, est sans doute celle qui a le plus frappé les esprits, mais des milliers d'institutions moins prestigieuses, bancaires ou non bancaires, ont connu le même sort à cette époque. L'intensification rapide de la concurrence qui a résulté de la libéralisation a brusquement changé les règles du jeu et révélé les faiblesses d'un certain nombre d'établissements, protégés jusqu'alors par l'environnement réglementaire.¹

La hausse brutale des taux d'intérêts au début des années quatre-vingt a créé un contexte particulièrement défavorable, en renchérissant le coût des ressources et réduisant les marges d'intermédiation. Dans un premier temps, la plupart des institutions augmentant la quantité des crédits distribués. Cependant, la crise de la dette en Amérique Latine qui s'est étendue à la plupart des pays émergents a fragilisé les bilans de nombreux établissements et limité le nombre d'emprunteurs possibles. L'envolée des crédits s'est ainsi concentrée sur le marché domestique, faisant flamber les prix de l'immobilier. Dans un deuxième temps, la récession économique et le brusque retournement des prix immobiliers a révélé des prises de risque excessives et suscité de nombreuses faillites.

La crise a particulièrement touché les savings and loans, ces institutions financières américaines spécialisées dans la collecte de l'épargne et les prêts au logement. Leurs faillites en séries pendant toutes les années quatre-vingt ont donné lieu à un sauvetage par les pouvoirs publics dont le coût sans précédent a longtemps pesé sur les finances publiques américaines. La réponse d'abord inadaptée, puis trop tardive, des pouvoirs publics a contribué à laisser la situation s'envenimer, si bien que la crise s'est étalée sur toute une décennie.

¹ J. Gravereau et J. Trauman, Op.cit, p233.

1.7- La crise financière Russe en 1998

La crise financière que la Russie a connue en Août 1998 a combiné une forte dévaluation et un défaut sur la dette interne dans un marché ouvert aux non-résidents. Elle a montré la fragilité de la libéralisation et de la financiarisation dans un système dont les institutions de marché restaient faibles et peu développées. Les comportements spéculatifs des banques et des agents financiers n'ont pu se déployer totalement qu'en raison d'un effondrement des capacités fiscales et réglementaires de l'Etat. Cette crise a provoqué une secousse de première importance sur les marchés financiers internationaux. Survenant après la crise asiatique et avant la dévaluation du réal brésilien (janvier 1999).⁽¹⁾

La crise a pris naissance sur le marché, de création récente, des titres publics russes. Pour financer le déficit budgétaire, en accord avec le FMI, le gouvernement russe a émis à partir de 1993, et de manière significative de 1995, des titres internes (GKO et OFZ) libellés en roubles et sur des échéances courtes (de 1 à 3 mois). Ce marché des titres publics, organisé avec l'assistance technique d'une grande banque américaine, est devenu rapidement le marché de référence pour les agents financiers comme non financiers. La baisse de l'inflation et l'ouverture du marché interne aux non-résidents avaient permis une baisse considérable des taux durant le premier semestre 1997.⁽²⁾ Ces derniers étaient ainsi passés, en valeur nominale, de 95% fin septembre 1996 à environ 20% à l'été 1997. Les rendements réels avaient décliné de plus de 40% à 10%. Dès fin mars 1998, il devenait donc clair pour les observateurs que le marché financier russe n'était plus en mesure de porter la dette publique, et ce alors que le déficit budgétaire ne donnait nul signe de devoir diminuer.

1.8- La crise Turque en 2002

La crise a éclaté le 20 novembre 2000 et s'est produite dans le cadre d'un plan de stabilisation ambitieux adopté à la fin de 1999, visant à ramener l'inflation, qui était alors de 65 % en moyenne annuelle, à 25 % en 2000 et à moins de 10 % en 2002. Ce plan comporte notamment un ancrage de la livre turque par rapport au dollar US de façon à faire baisser les anticipations inflationnistes. L'inflation a été ramenée à moins de 35 % en février 2001, mais entre-temps l'afflux de capitaux extérieurs a encouragé les banques turques à spéculer sans retenue à la baisse des taux d'intérêt. Or, comme au Mexique en

¹ J. Gravereau et J. Trauman, Op.cit, p253.

² Sapiro J (1999), *Le krach russe*, La Découverte, 1^{ère} édition, Paris, p45.

1990-1994, la balance des paiements s'est détériorée rapidement, créant une panique sur le marché des taux d'intérêt où les banques ont essayé de liquider leurs positions.

Entre le 10 novembre et le 10 décembre, les taux des emprunts d'État turcs à moyen terme passent de 40 % à 110 %. Devant la perspective de faillites bancaires turques, le marché monétaire turc s'assèche et les crédits en devises ne sont pas renouvelés. Un important prêt d'urgence du FMI en décembre se révélera insuffisant et, en février, le gouvernement devra laisser flotter la livre, qui se dépréciera de 50 % par rapport au dollar. Un deuxième programme d'aide, beaucoup plus important, sera alors mis en place sous l'égide des États-Unis.

3- La crise économique des Subprimes en 2007

La crise des subprimes (ou crise du sub-prime) (en anglais *subprime mortgage crisis*) est une crise financière mondiale qui a débuté en 2007. Elle est considérée comme la crise financière la plus grave depuis la grande dépression de 1929 et a entraîné depuis l'automne 2008 un bouleversement majeur du paysage bancaire international. Le déroulement de la crise a connu plusieurs moments d'intensité variable. Dans ce qui suit, on rappelle les grandes étapes.

3.1- La genèse de la crise

Le déclenchement de la crise était sur les crédits « Subprimes » des États-Unis. Les crédits « Subprimes » sont des crédits immobiliers accordés par des organismes financiers à des emprunteurs peu solvables, qui s'endettent pour un montant qui dépasse 90% de la valeur du bien immobilier dont ils font l'acquisition. Ces prêts sont accordés à des taux variables, révisables, généralement indexés (par exemple sur le taux directeur de la Réserve fédérale des États-Unis)⁽¹⁾. Ces crédits sont appelés « Subprimes » en référence aux crédits plus classiques appelés « Prime ». Ils se situent en bas de l'échelle du crédit immobilier en termes de profil de risque : ils sont accordés à des ménages aux faibles revenus, ou déjà très endettés, parfois avec une instruction des dossiers des emprunteurs très sommaire, une appréciation très légère du risque.² Comme on verra par la suite, les

¹ Avec l'intensification de la concurrence dans le financement du logement les fournisseurs de crédit hypothécaire auront tendance à ajuster les taux d'intérêt plus rapidement en réaction à l'évolution des taux directeurs de la réserve fédérale américaine.

² Elie Cohen (2010), *Penser la crise*, Ed Fayard, France, p22-23.

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

institutions qui délivraient ces crédits à risque parvenaient à en revendre une large partie à d'autres institutions financières grâce au mécanisme de la titrisation.

Le marché des « *Subprimes* » a connu une expansion considérable aux États-Unis à partir de 2001, passant d'un montant de 94 milliards de dollars pour les prêts hypothécaires en 2001 à 640 milliards de dollars en 2006. Plus le boom de l'immobilier dure, plus les crédits subprimes flambent et contribuent à la formation d'une bulle immobilière. Tant que l'immobilier augmente, la maison acquise et mise en hypothèque assure que l'opération ne peut que bien se terminer, puisqu'en cas de défaillance, la banque pourra rembourser le crédit en saisissant, puis en vendant la maison.¹

Le schéma sur lequel est basé le système du crédit hypothécaire dépend de deux conditions : d'une part, des taux d'intérêt relativement stables, et d'autre part d'une appréciation régulière de l'immobilier. Or, la réserve fédérale des États-Unis a progressivement relevé son taux directeur de 1 % à 5,25 % entre 2004 et 2006; les prix de l'immobilier ont commencé à chuter dans plusieurs régions des États-Unis à partir de 2006. Le marché immobilier américain a perdu aux alentours de 20 % durant les 18 derniers mois précédant la crise. , en raison d'une contraction de la demande, diminuant ainsi l'effet richesse des ménages.

Par conséquent, les emprunteurs se retrouvèrent confrontés à une hausse de leurs mensualités (du fait de l'augmentation des taux d'intérêt variables qui grimpaient après la période initiale caractérisée par des taux très bas) alors que la valeur de leur bien diminuait, et les plus fragiles furent incapables de faire face à leurs remboursements. Donc, ils font défaut(Or, en 2007, le taux de non-remboursement sur ces crédits s'est élevé aux alentours de 15 % et leur bien hypothéqué par les organismes créanciers est vendu après la saisie, ce qui amène à accélérer encore la baisse des prix immobiliers.

Avec la baisse du marché immobilier américain, la valeur des habitations est devenue inférieure à celle du crédit qu'elles devaient garantir. Ainsi, les établissements de crédit, censés pouvoir récupérer leurs mises en vendant les habitations hypothéquées, se retrouvèrent sans moyen rapide de redresser leur bilan, puisque vendre ces biens ne

¹ S.A. Morad EL HATTAB, Irving Silverschmidt (2010), La vérité sur la crise, Edition Léo Scheer, p38.

suffisait plus à couvrir leurs pertes. L'afflux de mises en vente des biens saisis a même aggravé le déséquilibre du marché immobilier où les prix se sont effondrés.

3.2- La généralisation de la crise au niveau mondiale et les mécanismes de transmission

L'insolvabilité des débiteurs et la chute des prix de l'immobilier ont provoqué la chute ou la faillite de plusieurs entreprises de prêts hypothécaires à risque, tels que la « *New Century Financial Corporation* » en avril 2007. En Aout 2007, treize organismes de crédit immobilier ont déjà fait faillite, et douze autres ont connu de grandes difficultés, dont *Countrywide* qui, pour éviter la faillite, a dû se vendre pour une bouchée de pain à Bank of America, en janvier 2008.¹

La crise a causé d'une part, la faillite des sociétés de crédits spécialisées américaines ou des pertes consécutives des grandes banques américaines² qui travaillaient avec elles donc une crise de liquidité globale. D'autre part, la crise de subprime a engendré des pertes excessives dans les différentes places boursières. Les tensions sur les marchés financiers se sont à nouveau aggravées en septembre 2008 avec notamment la faillite de la banque d'investissement « *Lehman Brothers* », quatrième banque d'affaires de Wall Street(600 milliards de dollars d'actifs et 25000 employés)³. Ses créanciers se sont retrouvés en difficulté. La faillite de cette banque de premier plan a également conduit les investisseurs à revoir à la hausse les probabilités de défaut des autres banques, comme l'a révélé la hausse des écarts de taux entre les prêts interbancaires et les prêts accordés aux États.⁴

Les banques centrales réagissent relativement rapidement pour assurer le système financier contre le risque de liquidité sur le marché monétaire et, pour un grand nombre d'entre elles, réduisent leurs taux directeurs. Certaines banques et institutions financières sont secourues, d'autres laissées en faillite.⁵

Cette crise a été évolutive : elle a successivement atteint différents marchés, différents acteurs, et différents pays avant de se muer en une crise économique, c'est-à-dire

¹ Elie Cohen, Op.cit, p25.

² Morad El Hattab, Op.cit, p 51.

³ Elie Cohen, Ibid, p58.

⁴ Idem, p19.

⁵ Christophe Boucher et Helene Raymond (2013), Les crises bancaires et financières, Chapitre d'ouvrage Les systèmes financiers : Mutations, crises et régulation, Economica, p102

une crise touchant l'économie réelle.¹ Mais comment la crise s'est étendue au monde entier ?

- **La transmission par le mécanisme de la titrisation**

La crise a touché le monde dans son ensemble dans un contexte de contagion dû à la titrisation. Cette dernière est la technique financière par laquelle une banque revend ses créances, souvent groupées avec d'autres valeurs. Ce qui lui permet à la fois de se refinancer et de réduire son risque reporté sur les investisseurs qui achètent ces créances. Le marché du subprime a été massivement financé par la titrisation, les créances étant regroupées dans des véhicules de financement « *ad hoc* » et transformées en titres négociables souscrits par des investisseurs (fonds d'investissements classiques ou spéculatifs). Cependant, à partir de 2007, toutes les formes de véhicules de titrisation de crédit sont devenues douteuses de porter des créances à risque en général et subprimes en particulier.² La titrisation a entraîné donc une plus faible transparence des risques car les crédits subprimes ont été achetés et vendus à des investisseurs nationaux et internationaux sans qu'ils connaissent réellement la qualité des titres possédés.⁽³⁾ Les agences de notation, chargées d'évaluer le niveau de risques des emprunts, ont une grosse part de responsabilité dans cette situation, car elles ont accordé d'excellentes notations aux titres représentatifs de créances risquées émis par les établissements financiers.

- **La transmission par les fonds d'investissement à risque (Hedge Funds)**

La grande courroie aussi de transmission de la crise est constituée des fonds d'investissement ou les Hedge funds qui ont eux-mêmes acheté les créances titrisées. Il se trouve que la plupart de ces fonds spéculateurs font recours à l'effet de levier pour se financer, ils utilisent peu de fonds propres et beaucoup d'emprunts. Ils se sont financés donc par différentes banques au niveau international. Ces fonds se sont trouvés en difficulté du fait de la chute de la valeur de leurs actifs. L'effondrement de la valeur de

¹ Banque de France (2010), « De la crise financière à la crise économique », Documents et débats, Janvier, p1.

² Pour désigner ces produits titrisés, on utilise les noms barbares d'ABS (Asset-Backed Securities) et de MBS (Mortgage Backed Securities) lorsque les titres sont issus d'un seul type de crédit(MBS pour les crédits hypothécaires, ABS pour tous les autres). On parle aussi de CDO (Collateralised Debt Obligation) lorsque les titres ont pour sous-jacent divers instruments financiers (structurés).

³ Crouhy, M. G., Jarrow, R. A., & Turnbull, S. M (2008), "The Subprime Credit Crisis of 2007. Derivatives Review », Disponible sur : http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1112467.

deux fonds d'investissement de la banque américaine « *Bear Stearns* », révélé le 17 juillet 2007, a donné le signal de la crise de confiance.

3.3- Les conséquences de la crise

La crise des Subprimes a dépassé le territoire américain en contaminant les marchés des autres pays à la fois développés et en voie de développement. Les conséquences de la crise américaine de la subprime sont énormes. Les dégâts de la crise ne sont plus restreints seulement à l'insolvabilité des emprunteurs des crédits immobiliers américains. On peut citer :

- Des pertes de grande ampleur pour les établissements financiers (crise de liquidité bancaire, dépréciations d'actifs, ...etc
 - Une crise de confiance sur les marchés internationaux
 - Des interventions pour faire face
- Des conséquences négatives sur la consommation et l'emploi:¹ La crise financière s'est transmise à l'activité par trois canaux principaux. D'une part, la forte baisse du patrimoine des ménages les a incité à restreindre leurs dépenses. D'autre part, afin de restaurer leur ratio de solvabilité, les banques ont restreint l'accès au crédit, ce qui pèse sur la consommation et l'investissement des ménages et freine l'investissement des entreprises. Pour ces dernières, ces restrictions s'ajoutent à la hausse du coût de leur financement, qui se manifeste par : le renchérissement du coût du crédit bancaire ; la hausse des primes de risque exigées par les investisseurs pour souscrire aux émissions obligataires des entreprises ; et la hausse du coût des fonds propres du fait de la baisse des bourses. La croissance mondiale a descendu à 4 % environ en 2008, sous l'effet du ralentissement de l'activité aux États-Unis, en Europe et au Japon et du recul de la croissance dans la plupart des pays émergents et en développement.
- L'impact sur le dollar : Depuis l'éclatement de la crise des subprime, le Dollar a subi une dépréciation continue (quelque 16%) par rapport à l'Euro.

¹ Banque de France, Op.cit, p16.

3.3-La crise de l'endettement comme conséquence de la crise des Subprimes

Parmi les conséquences de la crise mondiale d'octobre 2008 qu'elle est transformée actuellement en une crise des finances publiques. A chaque étape de la crise, les Etats se réagissent par une approche coopérative au niveau international, et en particulier européen. C'est dans ce contexte difficile pour l'Europe qu'est survenue la crise des finances publiques et de l'euro. Les prêts à l'économie, les mesures de relance budgétaire, et la diminution des recettes fiscales dues à la crise, ont dégradé la situation des finances publiques. Tous les Etats développés ont été confrontés à une situation très difficile d'endettement public d'où l'augmentation des impôts n'est pas facile à admettre par les gouvernements et la diminution des dépenses publiques à un coût social et un risque de ravoir une crise.

Si la crise des dettes souveraines concerne tous les Etats développés, il s'y est ajoutée une crise spécifique à la zone euro. La cohésion de l'union monétaire est mise à l'épreuve à cause de certains pays fragilisés par la dérivée des comptes publics. Les marchés financiers les appellent les « PIGS » (P pour Portugal, G pour Grèce, S pour Spain et I pour Irlande que pour Italie).

Sous l'effet de certains facteurs propres au pays (Une dérivée des prix et des salaires, une dégradation de la compétitivité, Evasion fiscale, un fort endettement environ 177% du PIB fin 2014, un déficit budgétaire plus de 13% du PIB), La Grèce s'est trouvée dans un cas particulier affecté par une crise de la dette publique. En fait, l'ajustement a été particulièrement douloureux pour ce pays. La Banque centrale européenne puis les agences de notation dégradaient la note du pays et entraînant une élévation des coûts de financement, cela a précipité la crise.

Conclusion

Ce présent chapitre était consacré à la compréhension générale des crises financières en essayant de cerner le mieux ce phénomène. Comme conclusion, il ressort qu'une crise se définit en général comme un déséquilibre et un retournement brutal de l'activité qui passe d'une croissance à une récession marquée par une multiplication des faillites.

Concernant l'analyse théorique des crises, Il existe plusieurs théories proposées par l'économie politique.

Pour les classiques, ce phénomène n'a pas eu beaucoup d'importance car il se produisait à intervalle de temps assez long que celui d'aujourd'hui, de même, les crises anciennes étaient moins coûteuses par rapport aux crises récentes, donc, chez ce courant, on ne trouve pas de théorie, proprement dite, des crises financières.

Pour les économistes classiques, le marché est autorégulateur et les crises étaient considérées comme des événements passagers temporaires que le marché par ses propriétés résorbera spontanément.

C'est à partir de 1929, que les théoriciens commençaient à prendre au sérieux le phénomène des crises et essaient de trouver des explications valables. Ils proposaient des explications multiples qu'on peut les classer en plusieurs catégories: les théories des crises exogènes, les théories des crises et des cycles monétaires, les théories des crises liées à la demande et à la sous-consommation, les théories réelles des crises, les théories de la fragilité financière.

Il ressort aussi que les crises financières sont des phénomènes très complexes quant a leur nature et a leur évolution dans le temps. L'économie mondiale a été marquée par une récurrence des crises financières touchant aussi bien les pays développés que ceux émergents et en développement. Depuis l'effondrement du système de Bretton Woods, la fréquence des crises financières s'est notablement accrue. Au cours de la dernière décennie, ces turbulences financières ont affecté avec une brutalité particulière les différentes régions de la planète. Elles ont été spécialement fréquentes et profondes pour les économies les plus récemment intégrées aux mouvements financiers internationaux, alors que les économies qui s'inscrivent dans une longue tradition d'intermédiation

PREMIER CHAPITRE : Crises financières : faits, concepts, théories et historique

financière ont été moins sévèrement touchées. Cela ne veut pas dire que le phénomène des crises est récent. L'histoire du capitalisme regorge de crises qui s'accroissent dans certaines périodes.

En effet, la crise mexicaine, à la fin de 1994 et au début de 1995, ouvre le nouveau cycle. Elle est suivie deux ans plus tard, en juillet 1997, par la crise thaïlandaise, qui, se propageant à une large partie de l'Asie en 1997 et 1998, frappe la Corée, la Malaisie, l'Indonésie et les Philippines. En août 1998, c'est au tour de la Russie, et la crise russe déstabilise le Brésil à la fin de 1998 et au début de 1999. La Turquie entre en crise à la fin 2000, l'Argentine en 2001 puis le Brésil à nouveau en 2002.

À partir d'Aout 2007, le système financier mondial connaît ses premiers soubresauts liés à la crise des crédits hypothécaires américains, la crise des subprimes. Cette dernière partage un certain nombre de traits communs avec les crises financières qui ont été passées en revue plus haut mais elle se distingue aussi. Sa singularité tient en particulier à la nature des risques en jeu ainsi qu'aux conditions macroéconomiques et au cadre macroprudentiel dans lesquels elle se développe.

DEUXIEME CHAPITRE: La dynamique des crises financières contemporaines

Introduction

Section1: Les générations de modèles explicatifs des crises financières contemporaines

- 1- Première génération de modèles
- 2- Deuxième génération de modèles
- 3- Troisième génération de modèles

Section2: Evolution de la nature des crises et apparition d'une nouvelle génération basée sur la crise bancaire

- 1- Des crises à dominante bancaire : une revue récente de la littérature
- 2- La dynamique de la crise bancaire
- 3- Les facteurs de vulnérabilité bancaire

Section3 : Les mécanismes de propagation des crises au reste du monde

- 1- Les principales conceptions de la contagion
- 2- Les théories de la contagion
- 3- Les formes de contagion

Conclusion

Chapitre 2: La dynamique des crises financières contemporaines

« Le trait singulier de la grande catastrophe de 1929, c'est que le pire continua sans cesse de s'aggraver. Ce qui paraissait un jour être la fin se révélait le lendemain n'avoir été que le commencement »

J.K Galbraith (1961)¹

Depuis l'avènement du capitalisme industriel au 19^{ème} siècle, le retour périodique des crises est une réalité, et c'est prenant acte de cette récurrence que les économistes ont été amenés à formuler l'hypothèse de l'existence de cycles, de périodicité variable selon les époques et selon les pays.

Si l'histoire de la pensée économique s'est traversée par un débat, lui-même récurrent concernant la théorie des crises, une distinction pertinente s'est progressivement imposée entre la succession de différentes phases dans la crise qui s'est développée dans le dernier quart du vingtième siècle et récemment dans le début du 21^{ème} siècle. En effet, depuis le début des années 1970, les pays capitalistes sont de nouveau entrés dans une période de crise longue et durable dont le déroulement s'est opéré selon des phases particulièrement typées et qui a donné lieu à des interprétations plurielles. Donc, ces périodes de crise ont toujours été des périodes d'intenses mutations pour les économies, et si chaque grande crise a donné lieu à une abondante littérature, la crise de 2008 a tout marqué les esprits.

Dans ce chapitre, notre objectif est de présenter les derniers développements de l'analyse des crises et d'éclairer les nouvelles sources d'instabilité financière, mais sans oublier que les théories et modèles s'appuient sur des travaux plus anciens et s'inscrivent toujours dans un contexte historique.

Et pour arriver à déterminer des éléments théoriques qui peuvent conduire à une meilleure explication des crises, ce chapitre passe en revue les principaux travaux qui essayent d'explicitier la dynamique d'une crise et sa propagation aux économies touchées.

¹ J.K GALBRAITH (1961), La crise économique de 1929, Petite bibliothèque Payot, p132, in Eric BOSSERELLE (2004), Dynamique économique : Croissance, Crises, Cycles, Gualino éditeur, Paris, p175.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

En effet, on va essayer d'exposer l'évolution de la nature des crises financières contemporaines et de montrer que cette évolution de la nature des crises illustre le fait que les crises concernent désormais davantage la sphère bancaire et ne concernent plus seulement les pays émergents et en développement. Le but de cette démarche consiste à proposer un cadre d'analyse aidant à la mise en place des techniques de prédiction des crises bancaires que nous abordons dans le dernier chapitre de cette thèse.

Le raisonnement structurant ce chapitre se subdivise, alors, en trois sections :

La première section : Les générations de modèles explicatifs des crises financières

À travers cette section, nous allons nous concentrer sur les crises les plus marquantes de la trentaine d'années qui a précédé la grande récession de 2008. En effet, on procède à une analyse théorique de ces crises à partir de certaines générations de modèles explicatifs. En effet, cette section vise à expliquer les facteurs déterminants dans le déclenchement des crises intervenues avant la récession de 2008.

La deuxième section : La nouvelle génération de modèle basée sur la crise bancaire

L'objet de cette section est d'appréhender le rôle accru des banques dans la prise de risque et la formation des crises. Dans un premier temps, nous montrons que l'instabilité financière est aujourd'hui davantage expliquée par des défaillances bancaires plutôt que par des causes anciennement basées sur des fondamentaux. Ensuite, nous rendons compte de la dynamique de cette crise, des différents aspects qui la caractérisent et les différentes formes que peuvent revêtir. Enfin, l'idée est d'appréhender les facteurs de vulnérabilités des banques, davantage accentués dans un climat de libéralisation financière pour les pays émergents et un climat d'innovations financières pour les pays développés.

En effet, l'intérêt de cette partie est double : premièrement, cette revue de littérature permet de comprendre les mécanismes de déclenchement de la crise bancaire et les causes de celle-ci en examinant le comportement d'un panel de variables. Deuxièmement, cette partie sert d'appui pour éclairer l'analyse empirique qu'on va mener dans cette thèse.

La troisième section : Les mécanismes de propagation des crises au reste du monde

Il faut noter que la nature des crises financières évolue au fil du temps. Il semblerait qu'elles soient de nature contagieuse. C'est à dire, une crise affectant un pays peut se

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

propager et avoir un effet sur d'autres pays. Cette propagation des difficultés d'une économie à l'autre est qualifiée depuis les années 1990 de « contagion » par le FMI. L'objectif de cette section est d'étudier ce phénomène tout en tenant compte de la forte interconnexion des économies et de leur fragilité préexistante. Autrement dit, il s'agit de vérifier la pertinence des facteurs « Interdépendances » et « fondamentaux » dans la transmission des crises.

Section1: Les générations de modèles explicatifs des crises

Les analyses théoriques des crises font l'objet d'une typologie distinguant plusieurs catégories de modèles de crises, qualifiés de générations de crises.

Trois grandes générations de modèles peuvent expliquer les causes des grandes crises intervenues avant la récession de 2008. Les modèles de première génération révélés par Krugman en 1979, les modèles de deuxième génération révélés par Obstfeld en 1994 et les modèles de troisième génération apparus avec la crise asiatique de 1997 et révélés par Krugman en 1999. Il existe également de nombreux modèles qui fournissent d'autres explications sur les causes des crises.

1- Première génération de modèles

La première génération de modèles a été créée dans une tentative d'expliquer les crises monétaires des années 1970-1980 telles que la crise mexicaine de 1973-1982 et d'Argentine de 1978-1981. La première génération de modèles sur les crises, développée par Krugman (1979)¹ et affinée par Flood et Garber (1984)², constitue la base de la première génération de modèles sur les crises monétaires.

1.1- Les fondements de base de ces modèles

Selon Krugman (1979)³ la crise monétaire se déclenche lorsque les investisseurs fuient une monnaie car ils s'attendent à ce qu'elle soit dévaluée, et la pression sur la monnaie provient du manque de confiance des investisseurs». Ce manque de confiance pourrait se produire dans un pays qui veut maintenir un système de taux de change fixe alors que les données fondamentales de son économie se dégradent.

Dans un régime de changes fixes, la Banque centrale va maintenir les réserves de change à un niveau suffisant pour défendre la fixité de sa monnaie. Les réserves de change peuvent baisser dans deux cas : une balance commerciale déficitaire, ce qui implique un excès d'offre de monnaie locale du fait du paiement des importations excédentaires ; une

¹ Krugman P (1979), "A Model of Balance of Payments Crises", *Journal of Money, Credit, and Banking* N° 11, March, pp 311-325.

² Flood R. and Garber P.M (1984), "Collapsing Exchange Rate Regimes: Some Linear Examples", *Journal of International Economics* N° 17, August, p.1-13.

³ Krugman P, Op.cit, p1.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

balance des capitaux déficitaire, la monnaie locale était vendue contre des devises à cause des sorties de capitaux.

Dans ces conditions, le déficit budgétaire conduit le pays à s'endetter auprès de l'étranger. Dans ce cas, la Banque centrale doit intervenir sur le marché des changes pour maintenir la fixité. Elle peut utiliser ses réserves de change. Elle peut aussi accroître son taux d'intérêt en vue d'attirer des capitaux étrangers mais en mettant son système bancaire et les entreprises en danger. Donc le financement ne pourrait se faire que par la création excessive du crédit domestique. L'expansion excessive de ce dernier conduira inévitablement à une dévaluation car le pays, considéré dans ce modèle, ne pourrait pas financer durablement le système de change fixe au vu des réserves de change limitées. Les spéculateurs n'attendent pas, à ce que donc, jusqu'à ce que se produira l'épuisement de ses réserves de change pour lancer une attaque spéculative. Ils cherchent le bon moment pour acheter des devises correspond à une date intermédiaire pour les vendre à un moment où le stock de réserves atteint juste le niveau qui permette de récupérer leur mise. C'est à ce stade qu'intervient l'attaque spéculative.¹

Donc, Krugman considère que la crise résulte de l'attaque spéculative sur les réserves de change, un processus par lequel les investisseurs modifient la composition de leur portefeuille, en réduisant la proportion de leur actif libellé en monnaie nationale et en augmentant la proportion libellée en devises étrangères². Krugman pense que ce changement de composition est justifié par un changement du rendement relatif, lorsque le gouvernement n'est plus en mesure de défendre le régime de change.³

Sachant qu'aux années 80, la période où la première génération de modèles à été créée, le degré d'ouverture financière des économies industrialisées (et encore plus des pays en développement) étant très faible, les principales causes des crises résident en premier lieu dans le haut de la balance des paiements. La crise intervient, dans un second temps, lorsqu'une attaque spéculative élimine le reste des réserves déjà entamées, et que le gouvernement devient incapable de défendre son taux de change. La crise résulte donc

¹ Tchiko Faouzi : Op.cit, p 103.

² Obstfeld M (1986) "Rational and Self-Fulfilling Balance of Payments Crises", The American Economic Review N° 76, January, p.72-81.

³ Saliba Nada (2009), « Mondialisation et libéralisation financière : endettement et crises dans les pays émergents d'Asie. Le cas de la Thaïlande, la Corée du Sud, l'Indonésie et la Malaisie » ; Thèse de doctorat en sciences économiques ; Université SorbonneNouvelle Paris 3 ; France ; p75.

d'un conflit entre les objectifs de stabilité de taux de change et des politiques monétaire et fiscale incohérentes (Doolgy, 1997). Autrement dit, même si le déclencheur de la crise de change est l'attaque spéculative, ce sont les fondamentaux qui en sont la cause profonde.¹

On est donc dans un cadre où le déclenchement d'une crise n'est pas un phénomène purement aléatoire mais c'est le résultat d'une mauvaise politique macroéconomique (monétaire ou budgétaire) conduisant à une détérioration des fondamentaux du pays. En fait, les politiques monétaires et fiscales sont en général inadéquates avec un taux de change fixe.

Donc, on peut conclure que l'objectif de cette première catégorie des modèles est de montrer que l'occurrence d'une crise résulte logiquement de l'incohérence entre la politique intérieure et la politique de taux de change (stabilité de taux de change) et qu'elle n'est pas la conséquence d'irrationalité des opérateurs. En revanche, ces derniers jouent le rôle le plus important dans la deuxième catégorie des modèles.

1.2- Les réalisations des modèles de première génération

Les économistes s'accordent à considérer que la première génération de modèles ont réussi à donner une explication à la crise mexicaine de 1994 mais ils n'ont pas pu expliquer les autres crises, notamment celles qui ont touché les pays émergents.

En fait, ces modèles reposent sur l'hypothèse que la crise monétaire peut être expliquée par une mauvaise gestion macroéconomique qui entraîne la détérioration des fondamentaux. Cette hypothèse demeure valable pour le cas de la crise mexicaine dont les effets des entrées de capitaux se sont révélés incompatibles avec le maintien du taux de change fixe. Pour la crise asiatique, les aspects fondamentaux de la gestion macroéconomique dans les cinq pays asiatiques touchés par la crise (Thaïlande, Corée, Malaisie, Indonésie et Philippines) étaient restés sains depuis le début des années 90. Les soldes budgétaires et plus précisément leurs déficits ont enregistré de façon régulière des

¹ Aglietta M. et Ch. de Boissieu (1999) : «Le préteur international en dernier ressort» in Architecture financière internationale, Rapport du Conseil d'Analyse Économique, La Documentation Française, pp97-124.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

surplus dans tous ces cinq pays asiatiques. Jusqu'en 1996 les dettes extérieures souveraines se sont situées à des niveaux prudents ou ont baissé de manière régulière.¹

La croissance spectaculaire, les finances publiques saines ainsi que la fixité du change avaient créé un climat de confiance générale dans les économies asiatiques. Pour cela, l'hypothèse de la mauvaise gestion macroéconomique, conduisant à l'abandon du système de change fixe, ne peut se valider dans le cas de cette crise. Ce qui laisse à dire que ces modèles de première génération ne peuvent expliquer la crise asiatique.²

L'une des principales réalisations de la première génération de modèles est leur capacité à prévoir le moment de l'attaque spéculative sur la base du constat que, lorsque les réserves de change sont épuisées, les investisseurs n'attendent pas l'effondrement du régime de change résultant de l'épuisement progressif des réserves³ et déclenchent une attaque préventive afin d'éviter des pertes en capital.

Or, un point essentiel a été retenu lors de la crise asiatique, c'est bien le défaut d'anticipation de la part des opérateurs de marché. Quelques mois avant le déclenchement de la crise, les institutions internationales comme la Banque Mondiale et le Fonds Monétaire International parlaient encore du « *miracle asiatique* ». De plus, sur le marché de change, la dépréciation du change au moment de la crise a été extrêmement importante, ce qui prouve l'absence d'anticipation de la part des participants au marché de change. Cette absence d'anticipation est due, par rapport au modèle, à ce qu'il faut, non seulement, rééquilibrer la balance courante mais également compenser la fuite des capitaux.⁴

Par contre, les économistes s'accordent à considérer que ce modèle a pu relativement expliquer les autres crises des pays émergents qui ont précédé la crise asiatique et grâce à sa simplicité, divers paramètres ont pu être pris en compte, y compris les hypothèses et les caractéristiques des crises monétaires. C'est probablement une variable qui peut avoir plusieurs modalités afin de rendre le modèle plus proche de la réalité, notamment la crédibilité du régime de change, les différents régimes de change, le degré d'incertitude au sujet d'une attaque spéculative, le degré d'incertitude quant à l'expansion du crédit, les

¹ Tchiko Faouzi, Op.cit; p106.

² Idem, p106.

³ Aziz, J., Francesco C. and Salgado R (2000), «Currency Crises: In Search of Common Elements», IMF Working Paper, N° 67.

⁴ Tchiko Faouzi : Ibid, p107.

régimes de change alternative suite à l'effondrement du système existant, l'endettement sur le marché étranger des capitaux, les contrôles de capitaux et la politique économique endogène. Chacun de ces paramètres constitue une autre cause de la crise monétaire.

2- Deuxième génération de modèles

Après 1992, le traitement des crises par des modèles de première génération a été mis en doute, suite à l'incapacité de ces modèles à expliquer la crise du Système Monétaire Européen (SME) qui s'est déclenchée en Septembre 1992.¹

Le problème n'était pas seulement la politique économique des pays membres du SME, et la décision de modifier le régime de change n'a pas été motivée par l'inadéquation du niveau de réserves de change (Doolgy, 2000)². La crédibilité de la participation au SME, en France et en Grande- Bretagne par exemple, a été endommagée par une combinaison de la croissance du taux du chômage provoquée par la situation économique domestique et par des taux d'intérêt élevés suite à l'unification de l'Allemagne. Ces facteurs ont augmenté les coûts de la défense du régime de change par le biais des taux d'intérêt plus élevés et les autorités ont été tentées d'instaurer une politique monétaire plus étendue.³

De nouveaux modèles ont été développés pour expliquer la crise du SME ainsi que la crise mexicaine de 1994-1995, Ces modèles de deuxième génération, développés en premier par Maurice Obstfeld (1994)⁴, considèrent le régime de change comme une disposition conditionnelle, si un gouvernement décide d'adopter un régime de change fixe, il le conservera tant qu'il le juge utile. L'obligation de maintenir un régime de change fixe est limitée par l'existence d'une clause de sortie, qui permet l'abandon de ce régime fixe, si la politique économique produit des effets indésirables et négatifs sur d'autres variables économiques. Donc selon cette génération de modèles, le gouvernement va lutter contre la spéculation en laissant flotter sa monnaie, au lieu d'imposer des taux d'intérêt élevés et / ou vendre ses réserves de change, afin d'éviter le coût réel en terme de chômage⁵.

¹ Vincent Barou, Benjamin Ting (2015), Fluctuations et crises économiques, Edition Armand Colin, p89.

² Dooley M.P (2000), «A Model of Crises in Emerging Market.s», The Economic Journal, N°110, pp. 256-272.

³ Saliba Nada :Op.cit, p78.

⁴ M. Obstfeld (1994), « The logic of currencies crises », Cahiers économiques et monétaires, Banque de France, p543.

⁵ Eichengreen B.J., Rose A.K. and Wyplosz C (1996) "Contagious Currency Crises", CEPR (Center for Economic Policy Research) Working Paper N° 1453.

2.1- Les fondements de base de la deuxième génération de modèles

Les crises de seconde génération ne résultent pas de l'observation des fondamentaux, mais de la modification des anticipations les concernant (Bastidon, 2002 ; Cartapanis, 2004). Selon Wyplosz (1998), la crise, est auto-réalisatrice¹. Sa survenance n'implique pas nécessairement une détérioration des fondamentaux. La spéculation seule peut provoquer l'effondrement d'un système de change, et même une monnaie qui pourrait être soutenue sans qu'il y ait spéculation peut succomber aux anticipations des agents privés. En fait, la deuxième génération comprend l'existence d'équilibres multiples. Ces équilibres potentiels peuvent apparaître dans une situation économique donnée comme ils peuvent anticiper des chutes selon la nature des anticipations des agents de marché. Il existe un «bon» équilibre où les marchés ne vont pas attaquer la monnaie et le gouvernement va maintenir le régime de change fixe, ce qui est possible car les fondamentaux économiques solides vont permettre la survie du régime de change. Parallèlement, il existe un «mauvais» équilibre, où une attaque spéculative, si elle devait se produire, puisse avoir des conséquences graves.

Or, les politiques économiques ne sont pas tracées à l'avance, elles sont faites selon les chocs qui touchent l'économie. Il est suggéré que les autorités arbitrent en permanence entre le maintien de la fixité du change et leurs objectifs de long terme. Le comportement des agents se situe entre les marchés, d'un côté, et le Gouvernement qui décide des politiques économiques, de l'autre coté. Alors, les autorités monétaires et budgétaires qui sont à l'origine des politiques économiques, ont un rôle particulièrement important dans le processus menant à la crise dans la mesure où les marchés réagissent à ces politiques. Au final, ce sont les interactions stratégiques entre le Gouvernement et les investisseurs qui déterminent la viabilité d'un tel régime de change.

Autrement dit, les modèles de deuxième génération expliquent la crise à partir des interactions stratégiques entre les intentions futures des gouvernements, telles qu'elles sont signalées dans leurs communiqués, leurs déclarations et dans les débats politiques internes et les interprétations hétérogènes qu'en donnent les investisseurs. Ces derniers déclenchent des attaques quand ils commencent à mettre en doute l'engagement des gouvernements

¹ Wyplosz C (1998), "Speculative Attacks and Capital Mobility", Paper presented at the Fourth Dubrovnik Conference, Dubrovnik, Croatia 1998. In Yoon I.H. and Kang C.G (2006), "Financial Crisis Theories and the 1997 Financial Crisis in Southeast Asia.", ed Korea University Press, Seoul.

dans la politique de change fixe. Si les agents préfèrent l'engagement de long terme (le soutien à la croissance avec une politique monétaire accommodante) à celui de court terme (la fixité du change avec une politique monétaire restrictive), alors ils peuvent provoquer une crise. Les attaques se produisent quand la Banque centrale ne compte pas maintenir son engagement concernant la fixité de la monnaie. Dans ce cas, la Banque centrale doit effectivement renoncer sa politique de change. On doit alors interpréter la crise comme une prophétie auto réalisatrice puisque les sorties de capitaux imposent effectivement un renoncement.

Dans ce cas, les anticipations des marchés ne se basent pas sur les fondamentaux observés à la première période mais sur la soutenabilité des politiques macroéconomiques en référence aux anticipations de la deuxième situation. Ainsi, les agents forment d'abord une croyance sur la situation macroéconomique du pays en deuxième période puis voient de la compatibilité des politiques menées par les gouvernements. Si ces dernières sont estimées insoutenables, les marchés jugent les gouvernements incapables de conduire leurs politiques et déclenchent une attaque contre la monnaie.¹

2.2- Les réalisations (contributions) des modèles de deuxième génération

Ces modèles d'explication des crises élaborés par Obstfeld reposent sur l'hypothèse de la volonté du gouvernement de poursuivre une politique monétaire expansionniste tout en maintenant le régime de changes fixes qui conduit à une anticipation défavorable de la part des spéculateurs.

Les économistes reconnaissent que ces modèles ont contribué relativement à expliquer les crises du Système Monétaire Européen des années 1990 mais ils n'ont pas pu, en général, expliquer celles qui ont touché les pays émergents précisément asiatiques en 1997. Ceci nous amène à conclure que l'une des principales caractéristiques de la deuxième génération de modèles est son incapacité à déterminer le moment de l'attaque spéculative et du déclenchement de la crise monétaire. Cette incapacité est liée au fait que la crise dépend en grande partie des attentes et des spéculations, et qu'il n'y a aucune explication de la perte de confiance et du degré de coordination des attentes.

¹ Hemche Omar (2013-2014), “ Crises financiers: effet de contagion sur les pays développés et les pays émergents”, Thèse de doctorat en sciences économiques, Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, p 103.

On peut ajouter aussi qu'Obstfeld prenait comme facteurs de mauvaises performances macroéconomiques la croissance, l'emploi et l'inflation. Or, dans les économies asiatiques, les taux de croissance étaient élevés, le chômage et l'inflation assez bas, et malgré les différentes analyses sur ce sujet (Eichengreen, 2000) ; (Buiter, Corsetti and Pesenti, 1998). Il n'y a pas eu d'interprétation complète de cette période. La plupart des crises observées au cours des années 90 ont fait l'objet d'interprétations différentes, incomplètes, et c'est ce qui a conduit au développement de nouvelles modélisations.

3- La troisième génération de modèles

La violence des crises dans les économies émergentes au cours des années 90 a suscité un vif intérêt pour le développement d'une troisième génération de modèles. Ces modèles de crises sont apparus après la crise asiatique de 1997-1998 (Pesenti et Tille 2000, Krugman 2001) qui s'est déclenchée en Juillet 1997 en Thaïlande avec la dévaluation du Bath thaïlandais. Puis, elle s'est propagée aux pays émergents de la région asiatique. Ces modèles sont parfois qualifiés de modèles inter-génération (Flood et Marin 1999) du fait qu'ils combinent des séquences des modèles de crises de première et de deuxième génération : Ils reposent sur des attaques spéculatives, mais la nature des chocs susceptibles de les engendrer est différente de telle sorte que les distorsions macroéconomiques comme élément déclencheur laissent place à l'imperfection de l'information sur les marchés financiers ainsi que les faiblesses du système bancaire (Beitone et *al.*, 2006 ; Krugman, 1999).

Les modèles de troisième génération peuvent mettre l'accent sur la libéralisation financière, alors que les deux premières générations¹ se concentrent sur les politiques macroéconomiques incohérentes. Or, La crise asiatique étaient liées non seulement à la politique économique, mais aussi aux imperfections du marché financier et aux distorsions de son système.

. Dans cette crise, aucun des fondements de base de la première génération de modèles semble avoir été observée dans aucun des pays asiatiques touchés, et il ne semble pas y avoir d'incitation à abandonner le régime de change fixe afin de poursuivre une politique monétaire expansionniste (comme dans le cas de la crise monétaire européenne

¹ Yoshitomi Masaru, and Kenichi Ohno (1999), "Capital-Account Crisis and Credit Contraction", Working Paper N°2, edition Asian Development Bank Institute, Tokyo, May.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

de 1992-93).¹ En d'autres termes, la crise asiatique n'était pas provoquée par des déficits budgétaires (première génération de modèles), ni par des raisons macroéconomiques (deuxième génération de modèles), mais par une bulle financière suivie par un effondrement du système financier².

Ce type de crise a été défini par Krugman (1999) comme étant celle qui met l'accent sur deux nouveaux éléments: le rôle des bilans bancaires et les flux de capitaux.

« One that emphasizes two factors that have been omitted from formal models to date: the role of companies' balance sheets in determining their ability to invest, and that of capital flows in affecting the real exchange rate » (Krugman, 1999).

Or, les fortes entrées de capitaux aux économies émergentes d'Asie ont augmenté la capacité de prêt domestique des établissements bancaires. Et à cause d'une mauvaise évaluation du risque de défaut et en absence de contrôle par les autorités, les créances douteuses dans les bilans bancaires ont considérablement augmenté. Ce qui a provoqué des restrictions des crédits en raison de l'insolvabilité de certaines banques et à la chute de la richesse nette d'un très grand nombre d'emprunteurs.

La crise bancaire s'est déclenchée à ce moment pour être transformée par la suite en une crise de change à cause de l'interruption massive des entrées de capitaux sous la forme de prêts bancaires à court terme et en devise. Les déficits courants ont été aggravés et le taux de change a été fortement déprécié par la réduction des capitaux bancaires internationaux et la chute des réserves de change. Par conséquent, la charge réelle de la dette s'est augmentée et les sorties des capitaux se sont accélérées, ce qui a renforcé l'éclatement de la crise et sa transmission. C'est en fait l'exemple de la crise thaïlandaise en 1997, de même que le scénario de la crise de Won Coréen (Contamin et Iacu 1998) ou de la roupie indonésienne.

¹Saliba Nada : Op.cit, p82.

² Voir: Woo W.T., Carleton P.D. and Rosario B.P (2000), "The Unorthodox Origins of the Asian Currency Crisis . Evidence from Logic Estimation", ASEAN Economic Bulletin, Vol. 17, N° 2. Et Jeanne O (1999), "Currency Crises: A Perspective on Recent Theoretical Developments", CEPR Discussion Paper, N° 2170.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

C'est dans ce contexte que les économistes ont développé de nouvelles théories qui ont fait l'apparition des modèles de crises de troisième génération. Selon Krugman (2001)¹, ces modèles de crises sont connus par les crises jumelles « *twin crisis* ». Celles-ci se manifestent par la combinaison d'une spéculation intense contre la monnaie nationale et une série de défaillances bancaires. Elles associent une méfiance à l'égard de la stabilité du taux de change, et donc du régime de change, et de la liquidité ou de la solvabilité des intermédiaires bancaires, qui rétroagissent l'une sur l'autre en se consolidant mutuellement.

Kaminsky et Reinhart (1998)², remarquent que ni la première ni la deuxième génération de modèles de crises de change n'explique les interactions entre crise bancaire et crise de change alors que plusieurs pays avaient connu cette double expérience. Ils ont constaté que, dans les années 1970, quand le système financier était réglementé, les crises de change n'étaient pas liées à des crises bancaires. C'est avec la libéralisation financière entre 1980-1990 que les crises bancaires et les crises de change apparurent simultanément et que les crises bancaires constituent des indicateurs avancés des crises de change comme il sera montré dans la section suivante.

Alors, à partir de la crise asiatique de 1997-1998, on constate une évolution de la nature des crises financières que Dornbusch (2001)³ oppose les anciennes crises « *old-style crises* » aux nouvelles « *new-style balance sheet crises* ».

« *A useful distinction can be drawn between old-style or slow motion crises, based on the financing of the current account in a financially repressed economy, and the new-style balance sheet crises of a financially opened economy.* »

¹ Krugman P. (2001), « Crises: The Next Generation? », Razin Conference, Tel Aviv University, 25-26 mars. Disponible sur <http://econ.tau.ac.il/research/sapir/Krugman.pdf>

² Kaminsky, G.L., Reinhart, C.M. (1998) « The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems », American Economic Review, vol. 89, n°3, pp. 473-500.

³ Dornbusch R. (2001), « A primer on emerging market crises », NBER Working paper, n°8326, June.

Section2: Evolution de la nature des crises et apparition d'une nouvelle génération basée sur la crise bancaire

Restons toujours dans l'évolution de la nature des crises financières, Goldstein et Razin (2013)¹ rappellent qu'au cours des trente dernières années, trois courants de la littérature se sont développés en parallèle pour expliquer chacun un type de crise :

- Les crises et paniques bancaires qui ont pour origine un défaut de coordination entre créanciers (les déposants), ou par exemple, du marché des pensions, les investisseurs refusant de renouveler leurs financements car ils anticipent que d'autres intervenants ne vont pas renouveler leurs lignes de crédit, précipitant ainsi la faillite des emprunteurs.

- Les frictions des crédit et la paralysie des marchés, qui amplifient les chocs en présence de risque moral et de sélection adverse : lorsque un problème d'agence existe, le débiteur peut investir dans des projets plus risqués que celui prévus initialement (Risk shifting), notamment parce qu'il n'est pas suffisamment impliqué dans le succès de l'investissement initial (skin in the game), ou en cas d'information asymétrique entre créanciers et débiteurs, les prêteurs resserreront leur offre de crédit, ce qui peut conduire à une paralysie totale dans des conditions extrêmes (Holstrom et Tirole, 1998 ; Tirole, 2012) ; ces frictions financières ont des effets persistants, de nature à amplifier les chocs (Brunnermeier et al, 2012). En outre, si la qualité des prêts se dégrade en raison de problèmes d'aléa moral et de sélection adverse, les difficultés de financement des banques, et donc le risque de panique bancaire, sont susceptibles de s'aggraver.²

- Et les crises de change où il y'a aussi un problème de coordination. Les spéculateurs attaquant une devise car ils anticipent que d'autres spéculateurs se joindront à eux, ce qui peut amener la banque centrale à abandonner la fixité du taux de change.

Il est à noter que les crises asiatiques de la fin des années 1990 ont conduit au développement de modèles combinant crise de change, crise bancaire et frictions financières.

En effet, il existe un clivage dans la littérature entre, d'une part, les analyses d'économie bancaire, plutôt en économie fermée (par exemple Diamond et Dybvig, 1983)

¹ Goldstein, Itay and Razin, Assaf (2013), "Three Branches of Theories of Financial Crises". NBER Working Paper No. w18670, Janvier. Disponible sur SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2196735>

² Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister (2013) ; Stabilité financière ; Edition De boeck, 1 ère édition, Bruxelles ; Belgique ; p 59.

et, d'autre part, leur extension à des analyses macroéconomiques en économie ouverte qui font le lien entre crise bancaire, crise de change et crise de la balance des paiements. Ce n'est que dans le sillage des crises asiatiques de la fin des années 1990 que ces courants ont tenté de se rejoindre comme plusieurs types de crise pouvant se produire simultanément, ce qui amplifient leurs effets (Kaminsky et Reinhart, 1999) :

De fait, l'analyse des crises bancaires reliées à des crises de change est devenue un champs autonome de la littérature macroéconomique s'intéressant aux phénomènes de déséquilibres externes et de contagion en provenance des systèmes financiers encore peu développés des pays émergents, les pays industrialisés apparaissant comme plus stables. Mais la crise des *Subprimes* a renversé radicalement la perspective, puisque c'est au cœur des systèmes financiers des pays développés, et notamment aux Etats Unis, qu'éclate la crise financière, qui se transmet ensuite au reste du monde.¹

En effet, on va essayer à partir de cette section d'exposer l'évolution de la nature des crises financières contemporaines et de montrer que cette évolution de la nature des crises illustre le fait que les crises concernent désormais davantage la sphère bancaire et ne concernent plus seulement les pays émergents et en développement. Nous nous intéressons, également à présenter un bilan sur la question de la crise bancaire et ses origines en s'appuyant sur les faits, les études empiriques et théoriques. Le but de cette démarche consiste à proposer un cadre d'analyse aidant à la mise en place des techniques de prédiction des crises bancaires que nous abordons dans le dernier chapitre de cette thèse.

1- Des crises à dominante bancaire : une revue récente de la littérature

Comme il a été évoqué précédemment, ce n'est que dans le sillage de la crise asiatique à la fin des années 90 et l'apparition récente de la crise de 2008 que l'analyse des crises bancaires reliées à d'autres types de crises devient un champ autonome de la littérature macroéconomique. De fait, plusieurs travaux, principalement statistiques et empiriques, ont essayé d'examiner le lien entre crises bancaires et d'autres types de crises, qui apparaissaient simultanément, dont appelées crises jumelles « *twin crisis* » ou crises triplets « *triple crisis* »:

¹ Idem; p 60.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

Gavin et Hausmann (1995)¹ ont travaillé sur la relation empirique entre crise bancaire et crise de change. Ils avaient mis en évidence les liens entre les phases d'expansion du crédit bancaire et les crises financières pour le cas de l'Amérique Latine.

Goldfajn et Valdes (1997),² ont travaillé aussi sur les crises bancaires et la balance des paiements de la Finlande, du Mexique, de la Suède et du Chili, ils soulignent que l'activité d'intermédiation financière favorise les entrées de capitaux mais, en même temps, accroît la possibilité d'une panique bancaire. Le rapatriement des capitaux par les créanciers étrangers conduit à l'épuisement des réserves de change de la Banque centrale.

Kaminsky et Reinhart (1999)³ ont tenté également de mettre une relation empirique entre ces deux types de crise dans 20 pays sur la période 1970-1995. Ils ont remarqué que, durant la décennie 90, les crises bancaires ont été multipliées quatre (04) fois par rapport à la période 1970-1990, précédant la libéralisation financière comme elles ont été accompagnées souvent par des crises de change.

En effet, les crises de change et bancaires, en ce moment, deviennent compatibles ou plus précisément « *interdépendantes* » (« *twin crises* ») et les sorties de capitaux sont à l'origine de ces dernières.

En fait, les crises bancaires interviennent suite à la libéralisation financière qui augmente l'afflux de capitaux et provoque un excès de liquidité, qui accroît les crédits bancaires et fait monter l'inflation et les bulles spéculatives, ainsi, qu'une perte de compétitivité extérieure associée à la surévaluation de la monnaie. Dans un environnement macroéconomique dégradé caractérisé par la fragilité du système bancaire, il suffit de l'éclatement d'une bulle spéculative ou d'un choc macroéconomique externe pour déclencher une crise systémique et un reflux massif de capitaux.⁴

Kaminsky et Reinhart (1999) ont démontré également que l'apparition d'une crise bancaire augmente la probabilité qu'un pays soit touché par une crise de change. De plus,

¹ GAVIN, M., HAUSMAN, R., LEIDERMAN, L (1995), « The Macroeconomics of Capital Flows to Latin America: Experience and Policy Issues », Working Papers n°310, Inter-American Development Bank, Research Department.

² Goldfajn, Ilan and Rodrigo Valdés (1999), "Liquidity Crises and the International Financial Architecture", mimeo, IMF, Washington, February.

³ KAMINSKY, G.L., REINHART, C.M (1996), « The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems », American Economic Review, vol. 89, n°3, pp. 473-500.

⁴ Oualid Lajili, Op.cit, p58.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

ils ont trouvé que la probabilité d'occurrence d'une crise de change conditionnelle à une crise bancaire est de 46% et que la probabilité d'une crise bancaire conditionnelle à une crise de change est de 8%. En effet, ils ont constaté que les premières difficultés proviennent d'abord des banques, affectant le système de change, alors qu'auparavant, l'accent était mis sur les problèmes de coordination entre des politiques fiscales et monétaires et le système de change, désormais, ce sont les anticipations des investisseurs sur les marchés de capitaux qui jouent le rôle principal.

«Les crises bancaires sont l'une des manifestations les plus importantes de l'instabilité financière contemporaine...et la forme la plus spectaculaire de cette instabilité». Miotti et Plihon (2001)¹.

« Cette résurgence des crises incite, au-delà de cette explication immédiate des crises bancaires par la dérèglementation, à s'interroger sur la place des banques dans les dynamiques économiques ou les régimes d'accumulation du capital et de régulation économique qui sont aujourd'hui à l'oeuvre » Dehove (2003)².

A partir d'août 2007, le système financier mondial connaît ses premiers soubresauts liés à la crise des crédits hypothécaires américains, la crise des subprimes. La particularité de cette crise est qu'il s'agit dans un premier temps d'une crise financière (défaut du produit *subprime*) qui s'est propagé au secteur bancaire (tarissement de la liquidité), puis à l'économie réelle (rationnement du crédit) et enfin un endettement public comme réponse provisoire à celle-ci. Donc, la crise a affecté successivement les marchés, les banques, puis la dette souveraine.

En effet, les caractéristiques de cette crise soulèvent que les crises concernent désormais davantage la sphère bancaire et ne concernent plus uniquement les pays émergents. De plus, il existe des relations de causalité possibles entre différents types de crises (bancaires, de change et de dette souveraine). Cela pourrait être constaté à partir du développement de la littérature sur les crises financières.

¹ Miotti L et Plihon D (2001), « Libéralisation financière, Spéculation et Crises Bancaires », La documentation française, Economie Internationale, N°85, 2, p.3-36.

• ² Dehove, M (2003), « Crises financières : deux ou trois choses que nous savons d'elles. Que nous apprend l'approche statistique des crises financières ? », conseil d'Analyse économique, Paris, avril.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

Donc, traditionnellement, la littérature sur les crises s'est concentrée sur les marchés émergents (Frankel et Rose, 1996; Kaminsky et al., 1998; et Kaminsky et Reinhart, 1999, entre autres). Plus récemment, de grands échantillons de pays, pour des économies en développement comme développés, ont été aussi explorées (Rose et Spiegel, 2011; Frankel et Saravelos, 2012). Mais lorsque les crises de change ont fait l'objet d'investigations dans les études pionnières, la littérature récente essaye d'englober un plus grand nombre de types d'événements coûteux, en introduisant plusieurs types de crises bancaires et crises de la dette (Reinhart et Rogoff, 2008a, 2008b, 2011, Levy-Yeyati et Panizza, 2011; Babecky et al, 2012, Leaven et Valencia, 2008, 2013, 2017).

Reinhart et Rogoff (2008a, 2008b, 2011), ont proposé une analyse «panoramique» de l'histoire des crises financières. Leur étude repose sur un nouvel ensemble de données datant de 1800 à la crise du système financier américain de subprime (2007) et couvrant soixante-six pays d'Afrique, d'Asie, d'Europe, d'Amérique latine, d'Amérique du Nord et d'Océanie (ce travail s'étend par la suite en 2011 pour couvrir soixante-dix pays pour une période allant de 1800 jusqu'à 2010).

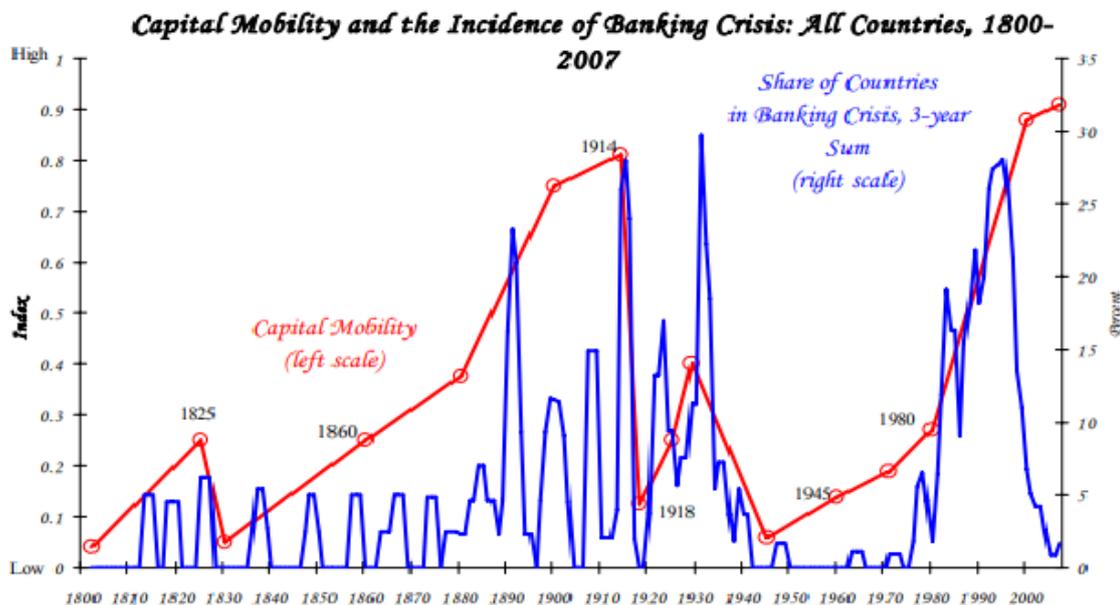
En tant que premier travail intégrant d'importants épisodes rarement abordés dans la littérature (des épisodes de crédit surtout), les auteurs ont essayé d'illustrer des relations entre les séries de crises bancaires et les crises de la dette publique,

Ils ont constaté que les crises financières est un phénomène presque universel alors que les pays luttent pour se transformer de marchés émergents aux économies avancées.

Des résultats de Kaminsky et Reinhart (1999) ont été approuvés aussi par Reinhart et Rogoff (2008b). Ces derniers ont constaté que la libéralisation financière et les mouvements de capitaux jouent un rôle primordial dans le déclenchement des crises bancaires. Ce constat n'est pas observé uniquement pour les mouvements de capitaux des années 90, mais historiquement tout au long de la période étudiée (1800-2007).¹

¹ Carmen M. Reinhart, Kenneth S. Rogoff (2008b), «This Time is Different: A Panoramic View of Eight Centuries of Financial Crises», Avril, NBER Working Paper 13882, p5.

Figure (II.1) : Les mouvements de capitaux et les incidences sur les crises bancaires 1800-2007

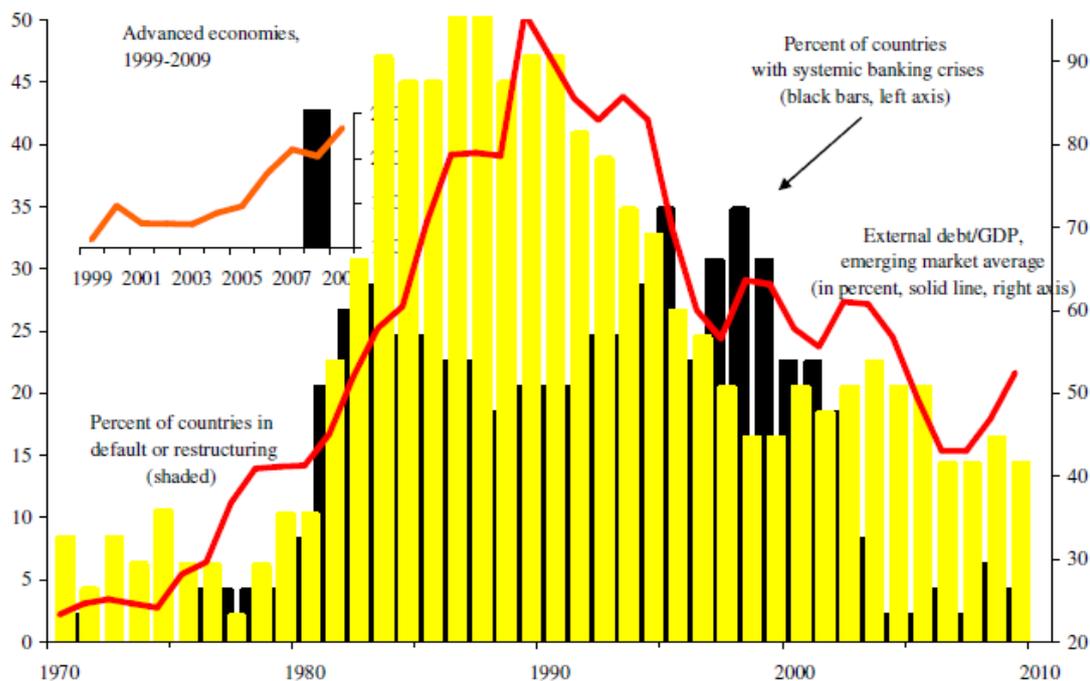


Source : Reinhart et Rogoff (2008b), Op.cit, p6.

Ils ont confirmé également qu'il ya un lien étroit entre les crises bancaires et les défaillances souveraines dans l'histoire économique de nombreux pays avancés et émergents. Or, les crises bancaires précèdent ou accompagnent souvent de crises de la dette souveraine tel qu'il montre la figure n⁰(II.2) portant évolution de la dette extérieure, la dette souveraine et crises bancaires systémiques dans les économies avancées et émergentes pour la période 1970-2009. ¹

¹ Carmen M. Reinhart, and Kenneth Rogoff (2011), «From Financial Crash to Debt Crisis», NBER Working Paper, 15795, Cambridge, p2.

Figure n⁰(II.2) : Dettes extérieures brutes (publiques et privées), dette souveraine et Crises bancaires systémique: économies avancées et marchés émergents, 1970-2009

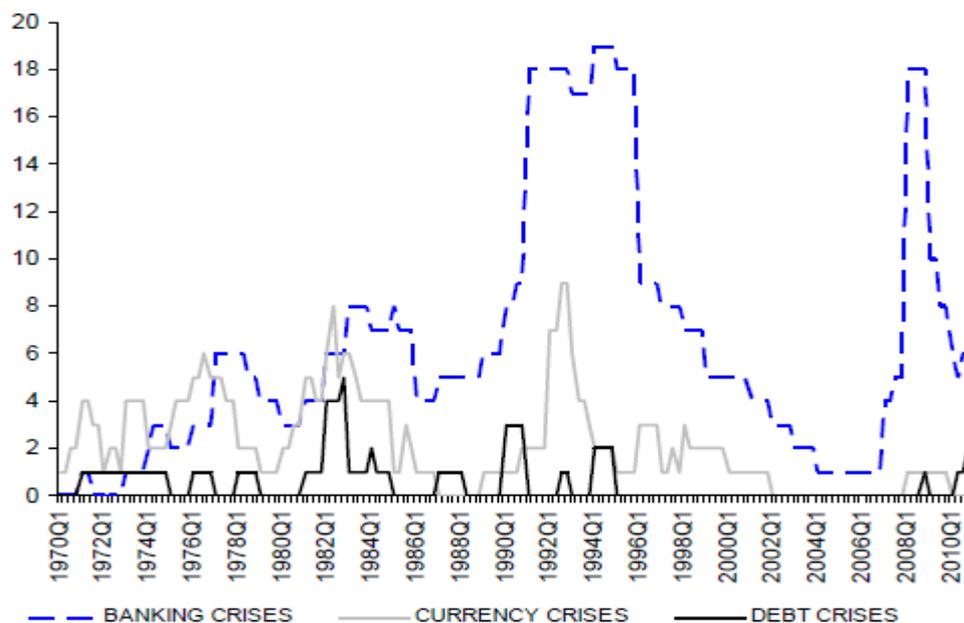


Source : Carmen M. Reinhart et Kenneth Rogoff (2011), «From Financial Crash to Debt Crisis», NBER Working Paper, 15795, Cambridge, p21.

Babecky et al (2012)¹, à leur tour, et à partir d'un nouvel ensemble de données trimestrielles couvrant les épisodes de crise dans 40 pays développés entre 1970 et 2010, ont essayé d'examiner des faits stylisés entre plusieurs types de crises ; bancaires, de change et de dette souveraine. Selon leurs conclusions, les crises bancaires étaient le type de crise le plus fréquent, suivi des crises de change et de dette (Figure (II.3)).

¹ Jan Babecký et al (2012), «Banking, Debt, and currency crisis: Early warning indicators for developed countries», Working paper series, n⁰ 1485/2012, European Central Bank.

Figure (II.3) : Le nombre de pays développés en crise (du 1^{er} trimestre 1970 au 4^{ème} trimestre 2010)



Source : Jan Babecký et al, Op.cit, p9.

De même, il apparaît que, dans les économies développées, les crises bancaires, de change et de la dette n'ont pas le même degré de persistance dans le temps.

De fait, les crises bancaires sont très persistantes (Figure (II.4): première ligne, première colonne), la probabilité de la crise de la dette et de la crise de change diminue rapidement après le début de ces crises. En particulier, il existe toujours une probabilité de 50% que la crise bancaire dure même huit trimestres. après son apparition. D'autre part, pour les crises de la dette et de change, la probabilité que ces crises durera plus de 2 à 3 trimestres soit moins de 50%.¹

Logiquement, la persistance des crises s'avère être liée à leur durée. Selon les statistiques descriptives de l'ensemble des données, la durée moyenne est de 15,2 trimestres pour les crises bancaires, 4,6 trimestres pour les crises monétaires et 4,1 trimestres pour les crises d'endettement.

¹ Babecký et al, Op.cit, p14.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

Conformément à la littérature précédente, Babecký et al (2012) ont également montré que l'apparition d'un type de crise augmente la probabilité d'occurrence d'un autre type de crise.

D'autre part, leurs résultats suggèrent que les crises bancaires précèdent souvent les crises de change (Figure (II.4): troisième ligne, première colonne), ce qui est cohérent avec les études précédentes utilisant de grandes échantillons de pays développés ou de pays émergents (Kaminsky et Reinhart, 1999; Reinhart et Rogoff, 2011; Leaven et Valencia, 2012).

Pour le cas inverse, les auteurs ne trouvent aucune réaction significative des crises bancaires aux crises de change dans les pays développés (Figure (II.4): première ligne, troisième colonne). Pour eux, ceci est probablement lié, tel que Mishkin (1997)¹ a signalé, au fait que le mécanisme de propagation des crises est différent entre les pays émergents et en développement et les pays développés. En particulier, et étant donné que les emprunts en monnaie étrangère sont moins courants dans les pays développés, les perturbations éventuelles des taux de change ne seront pas aussi préjudiciables pour les bilans bancaires.²

Les crises de la dette dans les économies développées (comme les crises de change) semblent être précédées de crises bancaires (Figure (II.4): deuxième ligne, première colonne). Le lien entre crise bancaire et crise de la dette peut être expliqué par plusieurs facteurs. Premièrement, les sauvetages coûteux des banques transfèrent le risque de crédit du solde bancaire aux comptes budgétaires nationaux. Les gouvernements peuvent même décider d'offrir un dépôt explicite d'assurance (par exemple l'Irlande en 2009) afin d'empêcher les transactions bancaires. Deuxièmement, les décideurs politiques peuvent vouloir introduire un stimulus fiscal pour renforcer la demande intérieure. Par contre, on ne trouve pas aucune preuve de la «boucle inversée» allant de la crise de la dette aux crises bancaires (première ligne, deuxième colonne). C'est peut-être parce que, comme le montre la figure (II.3), la survenue de crises de la dette est très limitée dans les économies développées et la crise actuelle de la dette de la zone euro n'est pas pleinement matérialisée dans les données pour le moment. En outre, la récente crise de la zone euro présente de

¹ Mishkin, F. S (1997), "The Causes and Propagation of Financial Instability: Lessons for Policymakers". Presented at Maintaining Financial Stability in a Global Economy, a symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyo., August 28–30, 55–96.

² Babecký et al, Op.cit, pp14-15.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

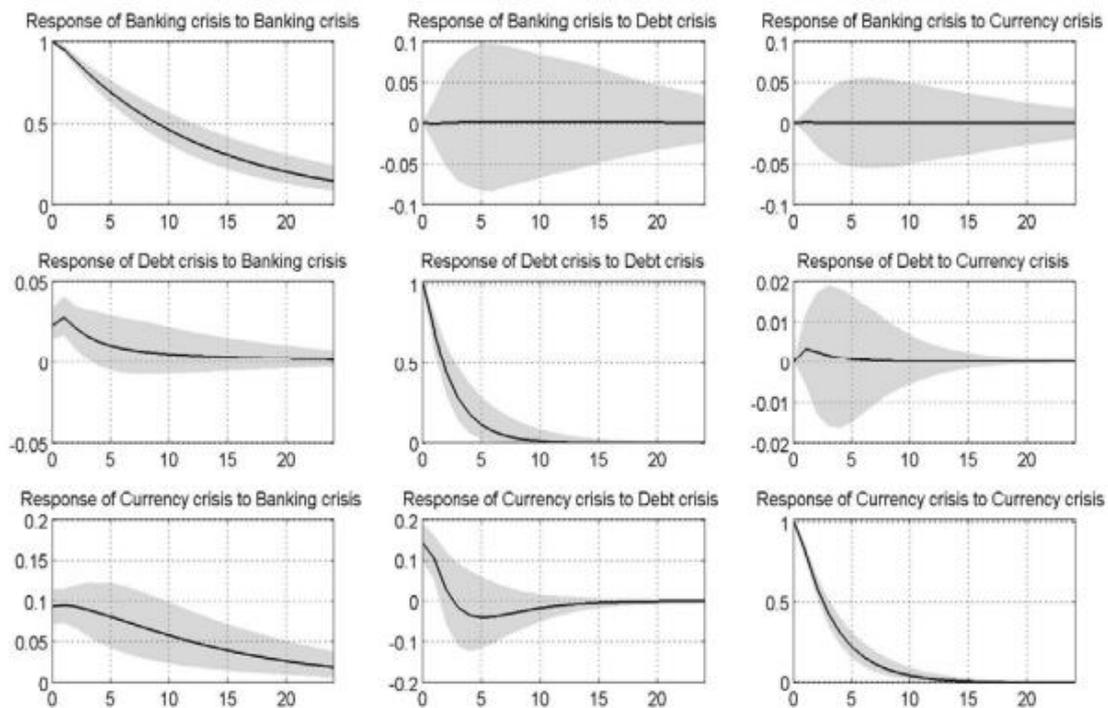
nombreuses caractéristiques spécifiques non enregistrées dans les précédents épisodes de tourmente financière (Mody et Sandri, 2012).

Le lien entre la crise de la dette et la crise de change est le moins évident. Les auteurs ne trouvent aucune preuve qu'une crise de change mène à une crise de la dette dans les économies développées (Figure (II.4): deuxième ligne, troisième colonne). Selon les études précédentes (Kaminsky et Reinhart, 1999; Reinhart et Rogoff, 2011) et comme on va voir dans ce qui suit (Leaven et Valencia, 2012), la crise de change pourrait conduire à une crise de la dette souveraine si la dette publique est principalement libellés en monnaie étrangère. Cela vaut toutefois plus pour les pays en développement que pour les pays développés. Au contraire, une crise de la dette peut entraîner une crise de change dans les économies développées si la dépréciation de la monnaie est utilisée comme un outil d'ajustement après un défaut de paiement de la dette.

De manière analogue, les auteurs constatent une réaction immédiate et significative de la crise de change à une crise de la dette (Figure (II.4): troisième ligne, deuxième colonne). Cette constatation est conforme aux conclusions des modèles théoriques, remontant à Krugman (1979), selon lesquels les gouvernements peuvent utiliser des mesures sur la monnaie pour résoudre leurs problèmes fiscaux (en plus de les utiliser pour le sauvetage des banques comme indiqué ci-dessus). En fait, il y a une probabilité de 10 à 20% qu'une crise de change apparaisse après le début d'une crise de la dette.¹

¹ Babecký et al, Op.cit, p16.

Figure n°(II.4) : la probabilité d'apparition d'une crise dans X trimestres à venir après l'apparition d'une crise à l'heure actuelle.



Source : Babecký et al (2012), Op.cit, p13.

Dans un travail dédié pour le fond monétaire international, Luc Laeven et Fabian Valencia (2008)¹ ont introduit et décrit un nouvel ensemble de données, allant de 1970 à 2007, sur les crises bancaires dans le monde, ainsi que les différentes politiques de résolution utilisées pour les résoudre, et ce dans différents pays du monde. L'accent est mis aussi sur les crises de change et les crises de la dette. Ce travail a été actualisé par la suite en 2013 pour couvrir une période plus large allant de 1970 à 2011 et récemment en 2018 pour couvrir la période de 1970-2017.

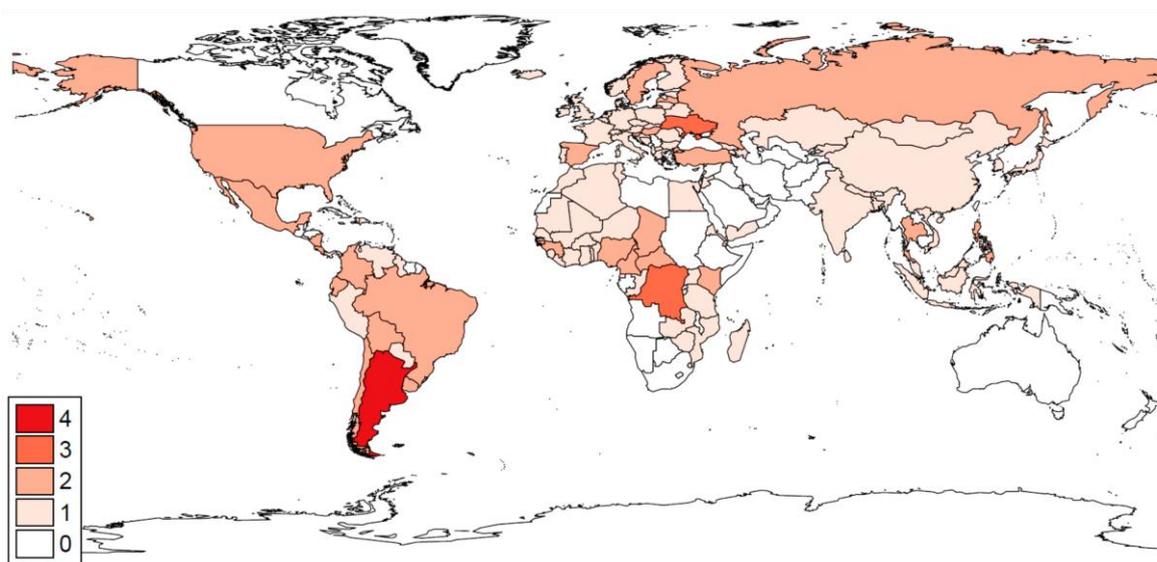
En cette dernière période, les auteurs ont compté 151 crises bancaires systémiques, 236 crises de change identifiées dont 10 épisodes surviennent en 2008-2017 et 75 épisodes de crise de la dette souveraine et de restructuration dont 11 entre 2008-2017.

À partir de ce travail, plusieurs résultats ont été décelés :

¹ Luc Laeven and Fabian Valencia (2008), "Systemic Banking Crises: A New Database". IMF Working Paper No. 08/224.

D'abord, les crises bancaires sont un phénomène universel. La figure (II.5) montre la répartition géographique des crises bancaires, en mettant l'accent sur les pays qui ont connu plusieurs crises bancaires systémiques de 1970 à 2017. De nombreux pays ont connu plus d'une crise au cours de cette période, toutefois trois pays seulement ont connu plus de deux crises bancaires systémiques. L'Argentine (04), la République démocratique du Congo (03) et l'Ukraine (03).

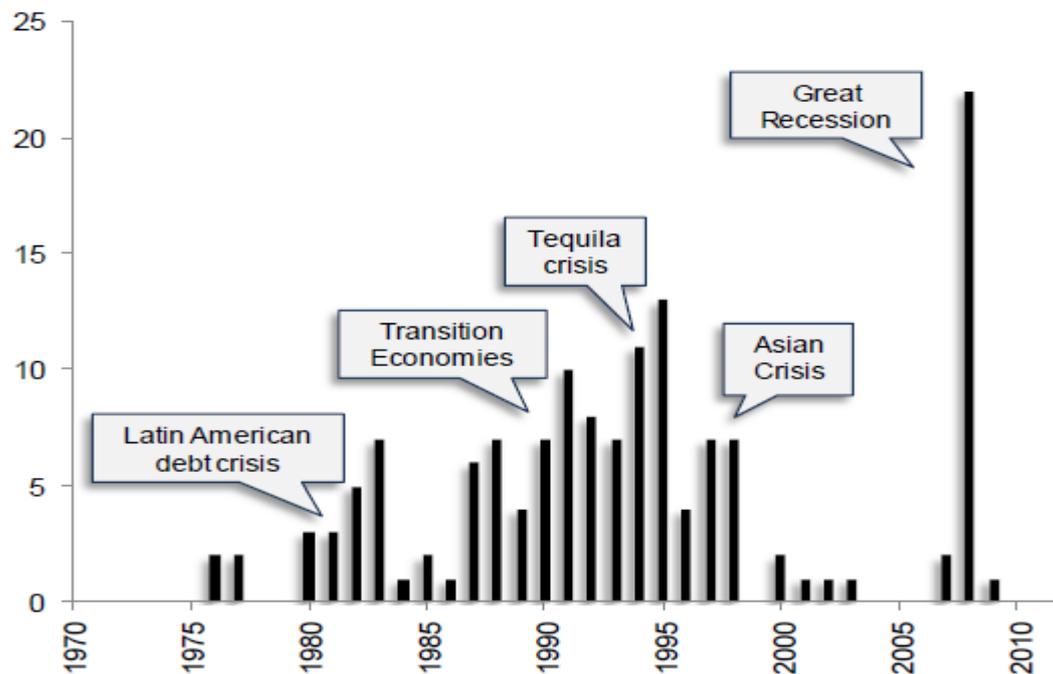
Figure (II.5) : La fréquence des crises bancaires dans le monde pour la période 1970-2017



Source: Luc Laeven and Fabian Valencia (2018), “Systemic Banking Crises Revisited”, *IMF Working Paper WP/18/206*, p7.

Ensuite, et conformément aux travaux antérieurs de Reinhart et Rogoff (2009), ils ont constaté que les crises se produisent par vagues. La figure (II.6) présente le nombre de crises bancaires ayant débuté une année donnée, montrant une reprise marquée du phénomène de crise au début des années 1980. Au cours des années 90, il y avait trois groupes de crises dans les économies en transition, en Amérique latine, lors de la crise du Tequila et en Asie de l'Est lors de la crise financière asiatique. Le début des années 2000 était une période relativement calme, mais s'est terminée par la dernière vague, celle qui a provoqué le plus grand nombre de crises depuis 1970. Ces cycles de crise coïncident souvent avec les cycles de crédit. Sur les 129 épisodes de crises bancaires pour lesquels des données de crédit sont disponibles, 45 épisodes (soit environ un sur trois) ont été précédés par un boom du crédit.

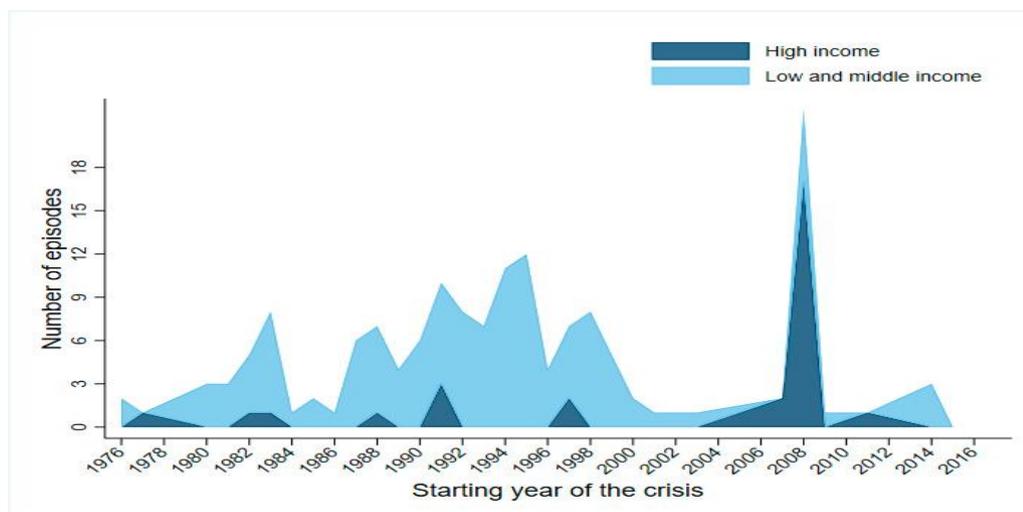
Figure (II.6): Les crises bancaires en cycles



Source: Luc Laeven and Fabian Valencia (2013), “Systemic Banking Crises Database: An Update”. *IMF Working Paper*, June, p 10.

Conformément à ces résultats, et comme le suggèrent Reinhart et Rogoff (2009), les auteurs ont montré que les crises bancaires constituent une menace pour la stabilité financière de tous les pays quelque soit le niveau de développement pour ces derniers. La figure (II.7) montre que la fin des années quatre-vingt et les années quatre-vingt-dix ont inclus des épisodes de crises dans les pays à revenu élevé, reflétant la crise de l'épargne et des prêts aux États-Unis, les crises dans les pays nordiques au début des années 90 et celle du Japon à la fin des années 90. Cependant, avant la crise financière mondiale de 2008, les crises bancaires avaient principalement touché les pays à faible et moyen revenu, au moins depuis 1970.

Figure (II.7): Les crises bancaires systémiques selon le niveau de revenu des pays pour la période 1970-2017

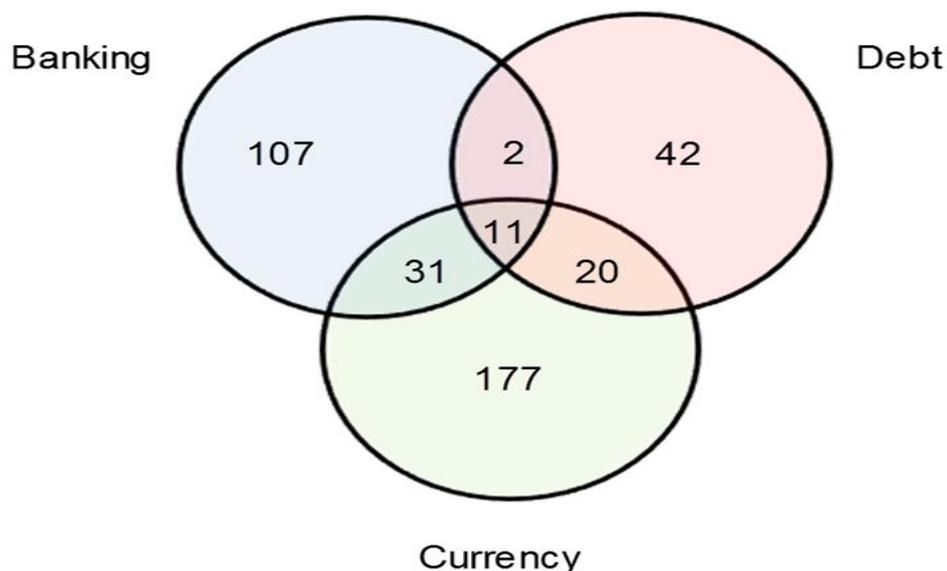


Source: Luc Laeven and Fabian Valencia (2018), Op.cit, p9.

Les auteurs ont montré également que les crises bancaires se produisent fréquemment en même temps que les crises de change ou de dette souveraine. Le graphique (II.8) indique la fréquence à laquelle surviennent des crises simultanées, y compris des crises jumelles ou doubles (apparition simultanée de crise bancaires et de crise de change, de crise de change et de dettes souveraines ou encore de crises bancaires et souveraines) ou de crises triplets (apparition simultanée de crises bancaires, de change et de dettes souveraines). Les crises triplets semblent être assez rares (que 8 cas on été dénombrés). Parmi les crises jumelles, celles associées aux crises de change (qu'elles soient associées à des crises bancaires ou à des dettes souveraines) sont les plus courantes (31 et 20 crises respectivement), alors que celles impliquant à la fois des banques et des dettes souveraines sont les moins courantes (02 crises).¹

¹ Luc Laevan et Fabian Valencia ont défini une double crise l'année t comme une crise bancaire l'année t, associée à une crise de change (dette souveraine) au cours de la période [T-1, T + 1], et ils ont défini une triple crise l'année t comme une crise bancaire de l'année T, conjuguée à une crise de change au cours de la période [T-1, T + 1] et à une crise de la dette souveraine au cours de la période [T-1, T + 1]. L'identification du chevauchement entre les crises bancaire (monétaire) et souveraine suit la même approche, avec T l'année de la crise bancaire (de change).

Figure (II.8) : La simultanéité des crises bancaires, de change et de la dette pour la période 1970-2017

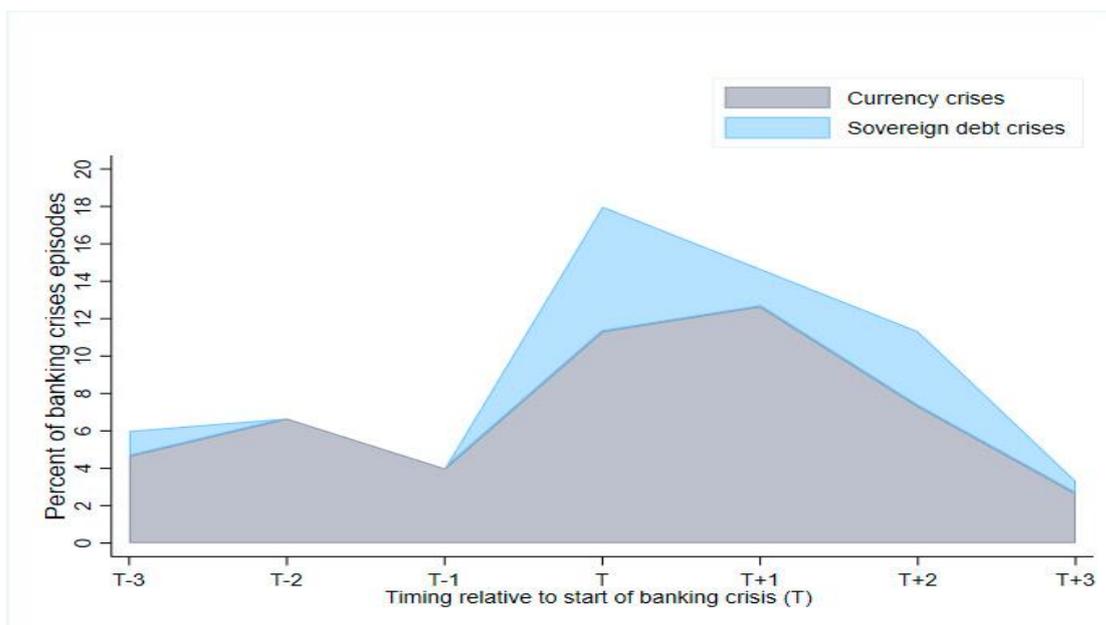


Source : Luc Laeven and Fabian Valencia (2018), Op.cit, p11.

Dans la même ligné de résultat que Kaminsky et Reinhart (1999) et Reinhart et Rogoff (2011), Laeven et Valencia (2013,2018) ont montré que les crises bancaires précèdent les crises de change et de dette souveraine. La figure (II.9) montre la fréquence des crises de change et de dette souveraine (par rapport au nombre total de crises bancaires) dans le même pays qui connaît une crise bancaire sur la période T-3 à T + 3, où T est l'année de début de la crise bancaire. Les auteurs ont déduit que les crises de change et les crises de dettes souveraines, ont tendance à suivre les crises bancaires. En fait, 16% des crises bancaires sont précédées d'une crise de change dans le même pays dans les trois ans précédant l'année de début de la crise bancaire, alors que 21% des crises bancaires sont suivies d'une crise de change dans les trois ans qui suivent l'année de début de la crise bancaire. La différence est encore plus surprenant en ce qui concerne les crises de dette souveraine. Seulement 1% des crises bancaires de l'échantillon sont précédées d'une crise de la dette souveraine dans les trois ans précédant le début de la crise bancaire, alors que 5% des crises bancaires sont suivies d'une crise de la dette souveraine dans les trois ans suivant le début de la crise bancaire.

Figure (II.9) : La datation des crises de change et des crises de la dette apparues suite à une crise bancaire (En pourcentage au nombre de crises bancaires)

(T design l'année de début de crise)



Source : Luc Laeven and Fabian Valencia (2018), Op.cit, p12.

Passant maintenant au terme de la nouvelle génération de crise. Ce terme doit son existence à la crise financière 2007-2008. Cette crise trouve ses origines dans un marché qui lui a donné son nom celui « *des crédits hypothécaires subprimes* » les pertes et l'effondrement de la liquidité n'ont pas été limités aux seuls marchés des titres adossés à ces crédits. Le climat d'incertitude instauré par la crise a provoqué une contagion aux autres compartiments des marchés. La crise a impacté voire emporté des acteurs majeurs du monde financier. La crise surprend par l'ampleur des pertes et la multiplicité des acteurs touchés. Tout intermédiaire financier est désormais exposé.¹

Bastidon et Gilles (2012)² associent à ce nouveau type de crises une nouvelle typologie : La crise de quatrième génération qui est ainsi définie comme « *une crise de troisième génération provoquant une crise de dettes souveraines dans un contexte inédit*

¹ Laure Klein (2008); La crise des Subprimes (Origines de l'excès de risqué et mécanismes de propagation, Edition Revue Banque, p15.

² Bastidon Gilles C., Brasseur J. & Gilles P (2012), Histoire de la globalisation financière. Essor, crises et perspectives des marchés financiers internationaux, Armand Collin.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

d'asymétrie informationnelle liée à la technicité des innovations financières bien maîtrisée et parfois élaborée par les banques elles-mêmes ».

De ce fait, si on parle de la crise de 2007-2008 comme une quatrième génération de modèle, c'est parce qu'elle met en avant le rôle de la sous-évaluation du risque, des innovations financières et du système bancaire parallèle (« *shadow banking system* » ; schéma d'intermédiation et de distribution de crédit en dehors du système bancaire traditionnel, c'est-à-dire faisant intervenir d'autres entités non bancaires. Donc, cette crise de quatrième génération a lieu du fait d'un dysfonctionnement de la titrisation situant les vulnérabilités dans les bilans bancaires. Dans ce cadre, les innovations financières et l'importance du secteur bancaire fantôme impliquent de fortes asymétries informationnelles et une traçabilité des risques complexes. De plus, si les risques sont rendus difficilement identifiables par le développement des innovations, leur mauvaise évaluation est inhérente à la réaction des banques à l'évolution du cycle économique. Les anticipations des banques participent, en effet, à l'accentuation du cycle et à la manifestation de la crise. L'hypothèse d'instabilité financière de Minsky est alors renforcée par les failles informationnelles de la titrisation.

De plus, cette crise partage un certain nombre de traits communs avec les crises financières qui ont été passées mais elle se distingue. Sa singularité tient en particulier non seulement à la nature des risques en jeu mais aussi aux conditions macroéconomiques et au cadre macroprudentiel dans lesquels elle se développe. La chronologie sélective établie par Gorton et Metrick (2012)¹ prolongée et complétée par les événements européens (Banque de France, 2012)², montre que la crise a affecté successivement les marchés, les banques puis la dette souveraine. À titre illustratif, entre 2010-2013, en zone euro, une crise de la dette souveraine éclate ; successivement, les dettes publiques portugaises, grecque, espagnole et irlandaise sont dégradées ; le conseil européen en mai 2010 valide un plan d'aide à la Grèce destiné notamment à soutenir le secteur bancaire grec d'un montant de cent dix milliards d'euros, dont trente milliards incombant au FMI. Afin d'enrayer la contagion à d'autres pays, le fonds européen de stabilité financière est créé en mai 2010 et

¹ Gorton, Gary et Metrick, Andrew (2012), "Securitized banking and the run on repo," Journal of Financial Economics, Elsevier, vol. 104(3), pages 425-451.

² Rapport annuel de la banque de France, 2012.

la Banque Centrale Européenne (BCE) met en place un programme de rachat d'obligations d'Etat (Securities Market Programme) sur les marchés secondaires.¹

De tous ce qui précède, et à partir des résultats de la littérature récente sur les crises financières, il ressort que la crise est principalement d'origine bancaire. Donc, cette importance de la crise bancaire apparait clairement dans la réapparition des crises bancaires à partir des années 70 jusqu'à nos jours, de la simultanéité de cette crise avec les autres types de crise, du lien de causalité possibles de cette crise avec d'autres types de crises (de change et de dette) et de l'émergence actuelle d'une génération de crise basée aussi sur cette nature de crises. Dans ce contexte, il sera indispensable de s'interroger sur les origines et les mécanismes de déclenchement de celles-ci, comme que le choix de la conception d'un système d'alerte avancée de la crise bancaire dans le dernier chapitre de ce travail, pourrait être justifié.

2- La dynamique de la crise bancaire

L'analyse des crises bancaires est un exercice difficile. En effet, avant de décrire les différents aspects du processus de fragilisation et la dynamique des crises bancaires, il est important d'aborder les différents aspects qui les caractérisent et les différentes formes que peuvent revêtir afin de cerner au mieux l'évènement « crise bancaire ».

2.1- La nature des crises bancaires

De manière générale, et étant donné que les contrats de dépôts et de crédit sont exposés à des risques spécifiques, les crises bancaires revêtent deux formes : une crise du passif du bilan et une crise de l'actif du bilan (Boyer et al, 2004).

2.1.1- Les crises du passif du bilan (ou les crises de liquidité)

Kumar et al (2000) qualifient la crise du passif ou la crise de liquidité comme une situation dans laquelle la banque ne peut honorer immédiatement son contrat d'obligation d'apport de liquidité envers ses créanciers même si cette dernière a une valeur nette positive. En effet, la banque se trouve incapable de trouver des fonds à moindre coût sans

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 54.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

liquider une partie de son actif. La contrainte de liquidité peut la conduire à *une vente à prix bradés* ou *une vente à chaud* « *fire-sale* ». ¹

Définissant *une vente à prix bradés*, comme une vente forcée d'un actif à un prix de marché disloqué. Shleifer et Vichny (1992,2011)² appliquent cette notion à des marchés où sévit l'antisélection : à la suite d'un choc qui frappe un secteur spécifique de l'économie, les vendeurs ne trouvent pas de contrepartie parmi leurs confrères et les crédits sont achetés par des non spécialistes, qui compte tenu de leur manque d'expertise, n'acceptent de détenir l'actif mis en vente qu'à des valorisations en forte baisse.

Selon le modèle originel de Diamond et Dybvig (1983)³, la création de liquidité par les banques les soumet au risque de « *run* » : si les déposants s'attendent à ce que la banque ne puisse pas satisfaire ses engagements et fasse faillite, ils se précipitent aux guichets de l'établissement sachant qu'il ne peut pas rembourser tous ses clients immédiatement, puisque ses crédits sont illiquides et que seules les premières demandes de retrait seront donc servies : si un déposant craint que les autres déposants ne retirent leurs avoirs, il est optimal, de son point de vue, de retirer ses dépôts. Pour Diamond et Dybvig (1983), la prophétie de faillite d'un établissement présente un aspect autoréalisateur, ce qui la rattache à l'hypothèse « d'instabilité financière » mais l'existence d'asymétrie d'information joue aussi un rôle important. Dans cette approche, en cas de « *run* », les banques peuvent avoir à demander le remboursement anticipé des prêts qu'elles ont consentis, causant des perturbations dans la production (cas envisagé par Diamond et Dybvig (1983) mais juridiquement impossible). Considérant qu'une suspension de la convertibilité des dépôts est impopulaire, Diamond et Dybvig (1983) préconisent une assurance des dépôts fournie par les pouvoirs publics, et l'intervention de la banque centrale comme prêteur en dernier ressort pour contrer la propagation de faillites bancaires à l'économie, propositions qui ne sont pas sans conséquences pour le risque moral. Une autre manière pour traiter le problème est toutefois que les banques se prémunissent elles-mêmes, au moins jusqu'à un certain point, contre les chocs de liquidité en conservant une part de leurs actifs sous forme liquide ou en renforçant leurs capitaux permanents, soit *ex-ante*, soit lors de la survenance de chocs. La deuxième possibilité introduit une tension

¹ Alain Ette Angorra, Op.cit, p 32.

² Shleifer et Vichny (1992, 2011) in Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 20.

³ Diamond, D., Dybvig P (1983), " Bank runs, Deposit Insurance, and liquidity", Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Reviews, Vol. 24 N°1.

entre liquidité et levier, puisque la liquidité est alors préservée grâce à une réduction du levier.¹

Ainsi, la crise de liquidité peut toucher un établissement ou une portion du système sans se déboucher en une crise systémique (Diamond et Dybvig, 1983) comme elle peut se propager d'une banque à une portion significative ou à tout le système bancaire par effet de contagion. Les crises localisées ou systémiques sont considérées comme des crises ouvertes du fait de la défaillance en chaîne ou de la fermeture des établissements de crédit. Il existe également un autre type de crise de liquidité, moins spectaculaire, se manifestant sous forme de tension sur le marché interbancaire généralement dans les pays développés. Ce sont des *crises larvées* ou « *crises dormantes* » ou « *crises silencieuses* » par opposition aux crises ouvertes.

2.1.1- Les crises de l'actif du bilan (ou les crises de solvabilité)

La crise de l'actif se produit lorsque les pertes enregistrées par une banque absorbent ses fonds propres (Caprio et Klingebiel, 1997)². Si un choc négatif affecte la rentabilité ou la chronique des remboursements sur les prêts déjà consentis, la banque fait face à un risque de solvabilité qui peut déclencher une course à la liquidité (Boyer et al, 2004). En effet, les pertes successives suites aux créances irrécouvrables ou douteuses vont réduire au fur et à mesure les profits de la banque au point d'entamer l'actif net (fonds propres) de celle-ci. C'est en cela que certains auteurs mettent au cœur du débat de l'insolvabilité des banques, la fonction des fonds propres.

En effet, du fait de la spécificité de la profession bancaire, la banque doit prendre en compte les asymétries d'informations, les contrats de dépôts et de prêts intertemporels. Elle se doit donc de détenir une structure de fonds propres optimale. Dans le cas contraire, elle se soumette à un risque d'insolvabilité dans la mesure où les services de cette dernière sont basés sur des promesses de paiements.

Comme les crises de liquidité, les crises de solvabilité se distinguent en *crises ouvertes* et *crises larvées* : pour les *crises ouvertes*, elles se décomposent en deux types de crises : une crise d'insolvabilité *non systémique* limitée à un ou un nombre restreint

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 23.

² Caprio G, Klingebiel D (1997), "Bad Insolvencies: Bad Luck, Bad Policy or Bad Banking", The World Bank Economic Review, January.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

d'établissements, et une *crise systémique* qui s'étend à l'ensemble du système bancaire. Pour les crises larvées ou silencieuses, elles se manifestent comme des périodes de détresse financière. En effet, ce type de crise apparaît lorsqu'une portion du système bancaire bien qu'insolvable demeure en activité. La crise se manifeste à travers un effondrement progressif des bilans des banques. Cette situation peut continuer et progresser vers une crise ouverte si les déposants n'ont pas l'assurance que l'Etat garantirait leurs dépôts en cas de défaillance ou que les autorités de tutelles interviendraient pour aider les institutions en détresse (Caprio et Klingebiel, 1997). Dans ce cadre, les problèmes de solvabilité peuvent conduire à des problèmes de liquidité.

De manière générale, l'histoire financière a montré que les problèmes de liquidité ou de solvabilité peuvent apparaître simultanément ou peuvent prendre des formes beaucoup plus complexes. En effet, et d'un point de vue empirique, il n'est pas évident de distinguer ces différentes formes de crises de liquidité et d'insolvabilité. La plupart des études empiriques ne retiennent que les définitions de crises bancaires de nature systémique et/ou non systémique, sans y faire référence de façon systématique au caractère de liquidité ou de solvabilité.

Le tableau présenté ci-dessous, reprend ce qui précède et montre aussi que les crises de liquidité ou de solvabilité, ouvertes ou larvées, sont engendrées par des facteurs endogènes ou exogènes au système bancaire affecté.

Tableau (II.1) : La nature des crises bancaires

| | <i>Crise de liquidité</i> | <i>Crise de solvabilité</i> | |
|------------------------|--|---|---|
| <i>Crises ouvertes</i> | Non-systémique | Non-systémique | } Chocs endogènes ou exogènes |
| | Systémique | Systémique | |
| <i>Crises larvées</i> | Tension sur le marché interbancaire (courte durée) | Dégradation progressive des bilans des banques (plus ou moins longue durée) | } Faibles ampleurs |

Source : Alain Ette Angorra, Op.cit, p 35.

2.2- Le processus de crise bancaire

La caractéristique fondamentale d'un marché interbancaire est le réseau que constituent les banques. Par conséquent, même en l'absence de problèmes de solvabilité, les banques peuvent rencontrer des difficultés de coordination, d'autant plus grandes que la qualité de l'information est mauvaise¹. Dans un contexte de « *run* » à la Diamond et Dybvig (1983) et de liquidité endogène (Freixas et *al.*, 2000), il peut alors être « optimal » pour les banques de procéder à des retraits de liquidités auprès des autres banques et provoquer un tarissement de la liquidité. Les mécanismes de contagion basés sur la *perception* du risque faisant intervenir des probabilités subjectives, un choc peut se répandre même si les fondamentaux sont solides (Moheput, 2008). Dans un cadre de défiance généralisée, la baisse de l'investissement, la liquidation des actifs et la baisse de leur prix (« *distress selling* » Fisher, 1933) sont inévitables. Ces événements entrent dans le cadre de la *debt-deflation* de Fisher (1933) et font suite, selon lui, à une phase de surendettement. Ce phénomène de détresse renvoie « *au calme avant la tempête* » de Kindleberger, (1978). Dans un premier temps, apparaît un sentiment de détresse qui laisse ensuite place à la panique (« *cet effroi soudain qui ne s'explique pas* », Kindleberger, 1978).

En effet, Caprio et Klingebiel (1996), Lindgreen et al. (1996) distinguent deux états de détresse : une situation de crise et une situation de difficulté financière significative qui est une crise moins sévère.

Sous l'hypothèse de fragilité et selon Bussiere et Fratzscher, 2006, le système bancaire évolue suivant trois régimes : (i) état de tranquillité ou période calme (ni crise, ni détresse financière) ou on suppose que les grandeurs financières se comportent bien, par conséquent, le système bancaire est à l'abri d'une quelconque défaillance nuisant à son fonctionnement ; (ii) état de fragilité faisant allusion à une structure financière instable et à un comportement peu prudent de la part des banques (montée du risque de crise) ; (iii) état de crise (avec krach) se référant à une interaction entre l'état de fragilité et un ou plusieurs éventuels chocs.

¹ Kirabaeva K (2010-2011), « Antisélection et crises financières », Revue de la Banque du Canada, Département des marchés financiers, Hiver.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

En tenant compte du degré de sévérité des chocs, le tableau, ci-dessous, suggère que la probabilité d'occurrence d'une crise est graduelle en fonction du niveau de fragilité ou des chocs en présence. De ce fait, Jarmo (2005) ¹ a estimé que trois cas de figure peuvent se présenter:

D'abord, en présence d'une faible fragilité et d'un choc de faible ampleur, on prévoit une absence de crise ou une très faible probabilité pour sa survenance (la situation A). Puis, en cas de fragilité élevée et de choc de faible ampleur ou de fragilité faible et de choc sévère, on prévoit une situation de détresse et une possibilité de crise dont la probabilité de son occurrence est relativement élevée (les situations B et C). Enfin, en combinaison de fragilité élevée et de choc de forte ampleur, une crise forte est prévue dont sa probabilité d'occurrence est très élevée.

Tableau (II.2) : La probabilité d'occurrence de la crise bancaire en fonction du niveau de fragilité existant et de l'ampleur des chocs vécus

| <i>Choc</i> | <i>Faible</i> | <i>Sévère</i> |
|------------------|--|--|
| <i>Fragilité</i> | | |
| <i>Faible</i> | A : Absence de crise (Probabilité d'occurrence très faible) | B : Une crise possible (Probabilité de crise relativement élevée) |
| <i>Elevée</i> | C : Une crise possible (Probabilité de crise relativement élevée) | D : Une crise certaine (Probabilité de crise très élevée) |

Source: Jarmo Pesola, Op.cit, P28.

3- Les facteurs de vulnérabilité bancaire

La multiplication des crises bancaires met en lumière la vulnérabilité accrue des banques. En effet, les causes des crises bancaires sont devenues une question importante pour les décideurs et la communauté des chercheurs économistes. Ces préoccupations expliquent l'intérêt renouvelé tant des théoriciens que des praticiens pour l'analyse de la fragilité financière et les risques de crises systémiques dans le secteur bancaire. Les crises ont mis en évidence très tôt, la nécessité d'identifier ces risques et les facteurs de

¹ Jarmo Pesola (2005), "Banking Fragility and Distress: An econometric studies of macroeconomic determinants", Bank of Finland research Discussion Paper, N° 13.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

vulnérabilité afin d'éviter si possible leur déclenchement. À cet effet, l'intérêt de cette partie est double : premièrement, la revue de littérature permet de comprendre les mécanismes de déclenchement de la crise et les causes de celle-ci en examinant le comportement d'un panel de variables. Deuxièmement, cette partie sert d'appui pour éclairer l'analyse et les variables explicatives à retenir dans notre partie empirique.

Nous exposons un ensemble de facteurs pertinents permettant de mesurer la situation financière d'un système bancaire où nous insistons sur les risques ou les facteurs de risque plutôt que sur les indicateurs correspondant à ces facteurs. En effet, les indicateurs de crises seront abordés dans le troisième chapitre de cette thèse.

Tel qu'il a été indiqué ci-dessus, deux approches ont été développées pour expliquer les origines des crises : une première a ramené ces crises à des causes macroéconomiques et institutionnelles et une deuxième approche a lié les crises à des causes microéconomiques. Selon Hutchison et McDill (1999)¹ et Hardy et Pazarbasioglu (1998),² la principale origine de cette divergence réside dans l'existence d'une différence fondamentale entre les crises bancaires des pays développés et celles observées dans les pays en développement. Or, ces auteurs indiquent que les causes, les indicateurs et les caractéristiques des crises diffèrent selon les régions. En effet et par référence à la littérature économique existante (Demirguc-kunt (1990), Gonzalez-Hermosillo (1999), Evans et al. (2000), Demirguc-Kunt et Detragiache (2005), Davis et Karim (2008a, 2011), Babecky et al (2012), Borio et Drehman (2009), Drehman, Borio et Tsatsaronis (2011), Alessi et Detken (2009, 2011), Drehman et Juselius (2014), Borio (2015), Gadanez et Jayaram (2015), Aldasoro, Borio et Drehman (2017)), nous subdivisons l'ensemble des facteurs déterminants de crise bancaire en trois grandes catégories : facteurs macroéconomiques, facteurs financiers ou microéconomiques et facteurs institutionnels et structurels.

¹ Hutchison M. & McDill K (1999), "Are all banking crises alike? The Japanese experience in international comparison", *Journal of the Japanese and International Economics*, vol. 13, pp. 155-180, p3.

² Hardy, D.C. et Pazarbasioglu, C (1998), "Leading indicators of banking crises: Was Asia different?". *IMF Working Paper*, N°91, p3-p28.

3.1- Les facteurs macroéconomiques

La relation directe entre les facteurs macroéconomiques et les risques bancaires a fait l'objet d'une discussion assez large. En effet, la stabilité financière des banques est parfois liée aux conditions macroéconomiques générales. Ces conditions reflètent les grandes tendances dans les secteurs financier et réel; en tant que telles, elles constituent des mesures sommaires approximatives d'aspects du cycle réel et financier. En effet, ce sont des facteurs pouvant se subdiviser en facteurs internes ou externes affectant tout les deux la solvabilité ou la liquidité des banques. Il faut noter également que ces facteurs peuvent se combiner ou pas. De plus, il n'est pas évident de les dissocier car ils sont le plus souvent liés.

3.1.1- Les facteurs internes

Sur le plan interne, le cycle des affaires, la politique budgétaire et la politique des prix (taux d'intérêt, inflation) sont cités comme étant des facteurs affectant la solvabilité des banques.

La croissance économique : Selon cette approche, les crises bancaires ne sont pas la résultante de phénomènes aléatoires mais elles sont une réponse aux fluctuations économiques. Caprio et Klingebiel (1996, 2003) ont étudié les crises bancaires sur un panel de pays développés, en transition et en développement. Ils suggèrent que la diminution du niveau de la production constitue un risque pour les emprunteurs. L'étude de Demirgüçkunt et Detragiache (1998a) confirme qu'une récession économique peut être à l'origine de survenance de crise bancaire. Dans la même lignée de recherche, Drehman, Borio et Tsatsaronis (2011, 2012), ont montré que l'évolution de l'activité économique réelle constitue un facteur clé pour la vulnérabilité bancaire dans la mesure où la contraction de l'activité économique complique l'évaluation du risque de crédit des banques.

Un déficit budgétaire important accroît potentiellement le risque de solvabilité des banques par le biais de la destruction de la confiance du marché envers l'Etat et la possibilité de l'effondrement de la valeur des titres publics pendant que les prêts improductifs liés au climat macroéconomique défavorable sont en hausse. Dans ce cas, l'insolvabilité des banques détentrices des titres publics et créanciers de l'Etat peuvent

accroître. Cette situation peut augmenter le risque-pays qui est un facteur déterminant dans le comportement des déposants caractérisés par une méfiance sur l'incapacité du gouvernement à faire face aux détresses du secteur bancaire (Demirguc-kunt et Detragiache, 1998a). Toutefois, les différents travaux empiriques n'ont pas apporté de réponse définitive de l'effet du déficit public sur la fragilité du système bancaire (Demirguc-kunt et Detragiache, 2005).

Une autre cause interne évoquée dans la littérature est *l'inflation*. En fait, une politique monétaire expansionniste peut augmenter l'inflation et affecter par la suite la stabilité du système bancaire dans son ensemble. Or, en période de volatilité de l'inflation, il devient plus difficile d'évaluer de manière précise le risque de crédit et le risque de marché : d'abord, en cas de forte inflation associée à une volatilité plus grande des prix, le risque de portefeuille des investisseurs devient plus élevé, et ce dans la mesure où il y'a un biais dans la base sur laquelle l'analyse de la solvabilité est appuyé. Ensuite, en cas de diminution importante de l'inflation, ce facteur peut entraîner une baisse du revenu nominal et des mouvements de trésorerie, ce qui aura des conséquences négatives sur la liquidité et la solvabilité des établissements financiers. C'est ce que Fisher (1933) appelle la *debt-déflation* ou le piège du surendettement par la déflation.¹

Le taux d'intérêt est aussi considéré comme un facteur de déclenchement des crises d'insolvabilité et ce dans le cas de son augmentation (en cas de taux variable). L'accroissement du taux d'intérêt peut être lié à plusieurs facteurs : une forte croissance, une politique monétaire restrictive et une suppression des contrôles des taux d'intérêt lié à la libéralisation financière qu'on va l'aborder dans ce qui suit. Mishkin (1996) a montré que la plus part des crises bancaires aux Etats-Unis sont précédées par une hausse importante des taux d'intérêt en particulier des taux de court terme.

Prenons l'exemple de la récession de 2008, la réserve fédérale des Etats-Unis a progressivement relevé son taux directeur de 1 % à 5,25 % entre 2004 et 2006. Par conséquent, les emprunteurs se retrouvèrent confrontés à une hausse de leurs mensualités du fait de l'augmentation des taux d'intérêt variables qui grimpaient, après la période initiale caractérisée par des taux très bas, alors que la valeur de leur bien diminuait, et les plus fragiles furent incapables de faire face à leurs remboursements. Donc, ils font défaut.

¹ Alain Ette Angorra, Op.cit, p 46.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

En 2007, le taux de non-remboursement sur ces crédits s'est élevé aux alentours de 15 % - leur bien hypothéqué par les organismes créanciers est vendu après la saisie ce qui amène à accélérer encore la baisse des prix immobiliers et la conduite par la suite à une crise.¹

Une autre lignée des travaux a mis l'accent sur le rôle du crédit domestique. Or, un boom du crédit peut favoriser le surendettement et accroître potentiellement le risque de solvabilité.

Plusieurs travaux empiriques ont soulevé l'importance des phases d'expansion du crédit dans l'occurrence des crises bancaires. Elles ont notamment insisté sur la pertinence du ratio du crédit bancaire au secteur privé au PIB et le taux de croissance du crédit bancaire comme des indicateurs de crises bancaires (Sahs, Tornell et Velasco, 1996 ; Kaminsky et Reinhart, 1996 ; Kaminsky, Lizondo et Reinhart, 1998 ; Demirguc-kunt et Detragiache, 1998a). De même, des travaux récents sont partis plus loin pour montrer que ces variables constituent les meilleurs indicateurs d'alerte pour une crise bancaire (Drehman et Borio, 2011 ; Borio, Drehman et Tsatsaronis, 2012, Borell et al, 2009).

Le risque d'un boom de crédit ou de bulles de crédit apparaît lorsque cette expansion dépasse un seuil donné. Plusieurs travaux ont montré que le boom du crédit est associé à une augmentation rapide des prix des actifs en général, et les prix de l'immobilier en particulier, conduisant éventuellement à la formation puis à l'éclatement des bulles spéculatives (Kindleberger, 1978 ; Allen, 2007 ; Reinhart et Roggof, 2009).

Kindleberger (1978)² a fait une description exhaustive des bulles et de leurs conséquences. Il a distingué, à cet effet, cinq phases :

- Dans la première, l'apparition d'une nouvelle technologie ou d'une innovation financière accroît les anticipations de profit et/ou de croissance ;
- l'économie entre alors dans une phase de boom, caractérisée par une accélération des crédits et de l'investissement. La hausse des prix d'actifs s'accélère, au-delà de ce que suggéreraient leurs déterminants économiques fondamentaux ;

¹ John B. Taylor (2009), "The financial crisis and the policy responses: An empirical analysis of what went wrong", National bureau of economic research, NBER Working papers series, Cambridge, January, p3, disponible sur <http://www.nber.org/papers/w14631>.

² Kinleberger (1978) in Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 29-30.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

- dans une troisième phase, dite d'euphorie, la hausse des prix d'actifs devient explosive. Quelques investisseurs sont certes conscients qu'il y a une bulle, mais ils réussissent à vendre l'actif considéré à des acheteurs moins avertis mais beaucoup plus nombreux, d'où une forte augmentation du volume des transactions et un début de volatilité des prix ;
- dans la quatrième phase, ou les investisseurs avertis vendent massivement leurs actifs, les prix commencent à baisser ;
- dans une cinquième phase, dite de panique, les investisseurs non avertis tentent de céder les actifs détenus provoquant de fortes baisses de prix, amplifiées, le cas échéant, par les appels de marge, la détérioration des bilans et le recours préalable au crédit pour financer les acquisitions d'actifs.

Ces faits stylisés rendent notamment compte de la période qui a précédé la crise de 2007-2009, caractérisée par le dynamisme de l'évolution du crédit et des prix d'actifs suite à la création de la technique de titrisation comme innovation financière. De même, l'expérience des économies émergentes et en développement a montré que le boom de crédit et les bulles spéculatives dans ces économies étaient associés à un contexte de libéralisation financière. Cet aspect sera abordé ultérieurement avec les facteurs externes.

On peut remarquer que les facteurs internes présentés plus haut sont des facteurs d'insolvabilité bancaire. En effet, il est à noter que les problèmes de liquidité sur le plan interne, et de manière générale, sont liés au marché du crédit interbancaire où les banques deviennent incapables à retirer rapidement des fonds sur le marché ou à se refinancer auprès de la Banque Centrale. Elles sont donc contraintes à payer parfois des primes de liquidité qui varient en fonction de la conjoncture du marché.

De même, un renforcement des conditions de refinancement des banques commerciales auprès de la Banque Centrale peut avoir comme effet une augmentation d'émission des certificats de dépôts. Si dans cette conjoncture, les entreprises éprouvent des difficultés de trésorerie parce que l'offre de crédit bancaire se contracte, elles émettront de plus en plus de titres de trésorerie qui entraîne par la suite une augmentation du taux d'intérêt des billets de trésorerie par rapport aux titres d'Etat. Cette même relation peut être apparue entre les certificats de dépôts et les bons du Trésor. En d'autres termes, le spread entre le taux d'intérêt des billets de trésorerie et les bons de trésor ou le spread entre le taux d'intérêt des certificats de dépôts et les bons de Trésor sont des indicateurs révélateurs de

l'intensité de la politique monétaire dont il se traduit un besoin aigu de liquidité au sein du système bancaire. Dans ce cas, ces spreads de taux peuvent être considéré comme des indicateurs de tension de liquidité sur le marché interbancaire. Une augmentation importante de ce spread peut conduire au phénomène de « *fuite vers la qualité* » des investisseurs qui se réfugient dans des titres ayant une meilleure garantie.

3.1.2- Les facteurs externes

Les crises bancaires dans le monde ont été également déterminées par des facteurs externes. Ces derniers ont caractérisé les crises bancaires survenues au milieu des années quatre-vingt-dix. Selon Eichengreen et Arteta (2000), les crises bancaires vécues en cette période sont différentes des précédentes épisodes de crise et ce, par rapport au rôle important des facteurs externes par rapport aux facteurs domestiques.

Sur le plan externe, le marché de change et le marché international de capitaux sont considérés comme les marchés dont les problèmes de liquidité du système bancaire sont liés.

Le cas de la crise de liquidité du système bancaire expliquée par rapport au marché de change prend appui sur les modèles d'attaques spéculatives. Or, le rapatriement des capitaux par les créanciers étrangers conduit à l'épuisement des réserves de change de la Banque centrale et à l'augmentation des taux d'intérêt. En général, le déclenchement d'une attaque spéculative de la monnaie domestique augmente considérablement la préférence pour la liquidité. En effet, les déposants vidant massivement leurs comptes et convertissent leurs avoirs en devises pour éviter des pertes en capital. Ainsi les banques font-elles face à des problèmes de liquidité dans la mesure où elles ont épuisé leurs réserves pour répondre à la forte demande de monnaie. Cette conjoncture conduit à la faillite si ces dernières ne bénéficient pas de l'assistance financière d'un Prêteur en Dernier Ressort. Calvo et Reinhart (1999) utilisent le rapport de la masse monétaire par rapport aux devises comme un indicateur de vulnérabilité de l'économie dans le cas d'un régime de change fixe. Ils constatent que la probabilité de crise est élevée lorsque le niveau des réserves est relativement faible par rapport à la quantité de monnaie domestique.¹

¹ Alain Ette Angorra, Op.cit, p 54.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

Les investigations ont porté également sur des facteurs tels que le boom du crédit et les mouvements de capitaux intervenus surtout dans un contexte de libéralisation financière. Une bonne réflexion théorique et de nombreux travaux empiriques dans les années 1990 ont considéré que la libéralisation financière est avantageuse pour le fonctionnement du système bancaire et la croissance économique (Mckinnon (1973) et Shaw (1973), Kapur(1976), Galbis (1977), Vogel et Buser (1976), Mathieson (1980). Cependant, l'instabilité des années 1990 et la succession des crises financières qui ont déstabilisé de nombreuses économies ont jeté un doute sur cette relation. Nombreux ont été les travaux qui ont affirmé que la libéralisation financière a accentué les déséquilibres financiers, les faillites bancaires et le déclin de la croissance économique, et ont affirmé de ce fait, les incertitudes de ses gains et la légitimité de sa remise en cause.

Plus que ces critiques à la libéralisation financières, plusieurs économistes ont affirmé que la libéralisation financière dans sa triple dimension (de change, de mouvement de capitaux, ainsi que des systèmes monétaires et financiers internes) peut être source d'instabilité économique.

Artus et Cartapanis (2008) montrent qu'une politique de libéralisation assez rapide et mal maîtrisée peut engendrer des difficultés pour les économies. Cette situation trouve son origine dans la sous-estimation des mécanismes macroéconomiques induits par les entrées massives de capitaux. Or, un afflux massif de capitaux, et selon les auteurs, n'est pas toujours accompagné de l'augmentation de l'investissement, il est destiné parfois à financer la consommation. En fait, dans un pays où il y a insuffisance de l'épargne, les taux d'intérêt seront élevés et l'afflux de capitaux extérieurs financera l'investissement. Tandis que dans les pays où il y a une insuffisance de la demande d'investissement, le taux d'intérêt sera faible et tout afflux de capitaux sera destiné à financer la consommation ou l'achat de biens immobiliers au lieu de financer les investissements productifs¹.

Selon les mêmes auteurs, et avec ces entrées rapides de capitaux, la libéralisation financière risque d'intensifier les faiblesses du système financier. Les auteurs estiment que les entrées massives de capitaux s'ensuivront par une dépréciation de la monnaie nationale qui à son tour décourage l'investissement dans les secteurs compétitifs au niveau internationale, et augmente la charge de la dette extérieure. À ce stade, cette dévaluation de

¹ Artus et Cartapanis, 2008, pp1145-1158

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

la monnaie va dégrader le portefeuille des banques et va rendre le remboursement des emprunts internationaux plus difficile. En effet, l'augmentation de la probabilité de défaut provoque une perte de confiance des investisseurs matérialisée par un reflux massif de capitaux et le déclenchement d'une crise systémique. C'est les cas de la crise asiatique. La suppression des contrôles sur les mouvements de capitaux permet des entrées massives de capitaux privés. Ces entrées ont atteint 235 milliards de dollars en 1996¹. Après le déclenchement de la crise asiatique en 1997, ces capitaux ont chuté brutalement pour atteindre 60 milliards de \$ en 1998, ce qui représente plus de 10% du PIB dans cinq (05) pays asiatiques.

De cette analyse à la libéralisation financière, cette dernière est considérée comme un choc institutionnel exogène parce qu'elle est exigé depuis l'extérieur à la dynamique du secteur. Les travaux empiriques de type macroéconomique concluent que la libéralisation financière affaiblit la capacité de résistance des banques face aux chocs macroéconomiques et que la déficience de la surveillance aggrave la vulnérabilité financière,² Miotti et Plihon (2001) soulignent que les fondements microéconomiques de ce type d'études sont insuffisants. Ils concluent que si les entrées rapides de capitaux ne s'accompagnent pas de mesures de renforcement des banques, la libéralisation financière risque d'exacerber la faiblesse du système financier qui à son tour va aggraver la volatilité des prix, la spéculation sur le taux de change et les sorties massives des capitaux tel qu'il montre le schéma présenté ci-dessous.

D'autres facteurs sur le plan externe peuvent accroître la probabilité de crise, tels que la dégradation du compte courant de la balance des paiements et l'effondrement des termes de l'échange. Ceci peut apparaître surtout dans une économie où les exportations sont fortement corrélées à un secteur donné.

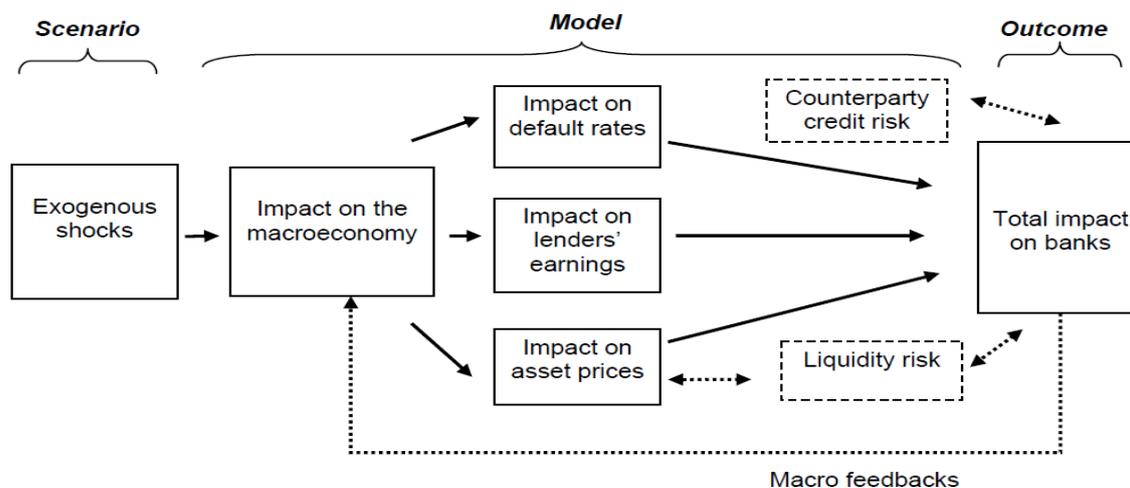
De manière générale et dans la même lignée d'idée, Borio, Drehman et Tsatsaronis (2012),³ ont montré récemment comment un choc exogène peut créer une crise bancaire et cela par le biais des facteurs macroéconomiques tel que le défaut des taux d'intérêt, les profits des prêteurs, et les prix des actifs qui augmentent les risques de liquidité et de solvabilité pour le secteur bancaire. En effet, la figure (II.9) présente un aperçu de cette situation.

¹ Banque Asiatique de Développement, 1999, p147

² Hemche Omar, Op.cit, p 110.

³ Borio, Drehman et Tsatsaronis (2012), "Stress-testing macro stress testing: does it live up to expectations?", Bank for International Settlements, p4.

Figure (II.10) : Les chocs exogènes et les crises bancaires



Source : Borio, Drehman et Tsatsaronis (2012), Op.cit, p28.

3.2- Les facteurs microéconomiques

Les premières recherches sur les déterminants de fragilité bancaire remontent aux années soixante-dix. De manière générale, ces travaux ont essayé de limiter le risque de défaillance (et les conséquences d'une éventuelle défaillance) des institutions dans une optique individuelle. En effet, les premières études sur les difficultés des banques étaient essentiellement fondées sur les ratios comptables de banques issues de l'acronyme CAMELS (Sinkey, 1975 ; Altman, 1977 ; martin, 1977 ; Avery et Hanweck, 1984 ; Barth et al., 1985 ; Benston, 1985 ; Gajewsky, 1988).¹ Par ailleurs, certaines études utilisent l'approche des Z-score bien que d'autres études se réfèrent à d'autres facteurs financiers spécifiques à la fragilité individuelle des banques.

3.2.1- Les facteurs CAMELS

Le système CAMELS « Camels rating System » est une méthode analytique formalisée par la Réserve Fédérale Américaine (FED) et le Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC). En réalité cette approche est fondée sur un système de classement des banques selon six (06) critères : niveau suffisant des fonds propres, qualité de l'actif, qualité de la gestion, revenus, liquidités et sensibilité au risque de marché. De ce fait, elle prend son nom de l'acronyme anglais : Capital adequacy, Asset quality, Management, Earnings, Liquidity and Sensitivity to market risk. La méthode repose essentiellement sur

¹ Alain Ette Angorra, Op.cit, p56.

l'établissement d'une comparaison entre l'institution financière sous examen et d'autres du même type. Donc, les établissements de crédit mal classés par le système sont considérés en difficulté et font l'objet, à cet effet, d'une surveillance particulière de la part du régulateur.

3.2.1.1- La suffisance des fonds propres

Ce critère déterminé par le niveau et la structure des fonds propres, estime la capacité des banques à faire face aux chocs affectant leurs bilans. Il est, généralement mesuré par le ratio de capital (Capital/total de l'actif). Plus ce dernier est faible plus le levier est important mais plus la banque est fragilisée. En effet, toute baisse de ce ratio augmente le risque d'insolvabilité de la banque. De même, la vulnérabilité du système bancaire peut être calculée par une moyenne des ratios individuels. Pour la structure des fonds propres, elle peut varier en fonction du pays et de la réglementation en cours.

3.2.1.2- La qualité de l'actif

Ce facteur détermine la solvabilité des banques lorsque leurs actifs se dégradent. En effet, il tente d'apprécier la valeur nette de l'actif après déduction de toutes les pertes réelles ou estimées, comme il détermine l'état de portefeuille des créances. La littérature suggère un grand nombre de ratios de qualité de l'actif tels les ratios de prêts non performants ou de provisions pour pertes rapportés à l'ensemble des crédits ou total de l'actif.

3.2.1.3- La qualité de la gestion

Comme ce facteur est qualitatif, il est difficile de le mesurer, Toutefois certains ratios peuvent révéler la qualité de gestion comme le ratio de dépenses, le bénéfice par employé, ou encore la croissance du nombre d'établissements qui détermine l'expansion du secteur bancaire.

3.2.1.4- La rentabilité

La rentabilité est un élément important de la sante financière des banques. La non rentabilité consécutive d'une banque constitue un risque de son insolvabilité dans la mesure où la banque dispose de moins en moins de réserves pour faire face aux pertes et aux chocs probables. En général, on distingue deux types de ratios de rentabilité : un ratio

de rentabilité économique et un ratio de rentabilité financière. On rapporte le résultat soit à l'actif moyen total pour avoir la rentabilité économique (ou le Return On Asset, ROA) soit aux fonds propres moyens pour avoir la rentabilité financière (ou le Return On Equity, ROE).

3.2.1.5- La liquidité

Les banques dont leur liquidité à court terme est mal gérée, courent le risque de faillite. Les ratios les plus fréquemment utilisés dans les études empiriques permettent de couvrir deux effets : l'effet de couverture des sources de financements (réserves) et l'effet de fortes disparités des échéances (dépôts de court terme versus prêts de long terme).

3.2.1.6- La sensibilité au risque de marché

La sensibilité est la dernière catégorie qui mesure la sensibilité d'une institution aux risques de marché. Par exemple, une évaluation peut être effectuée sur les prêts au secteur de l'énergie, les prêts médicaux et les prêts agricoles. La sensibilité reflète la mesure dans laquelle les rendements sont affectés par les taux d'intérêt, les taux de change et les prix des matières premières, qui peuvent tous être exprimés par le bêta. Le bêta (β) d'un titre financier (c'est-à-dire une action) est une mesure de sa volatilité de rendements par rapport à l'ensemble du marché. Il est utilisé comme mesure du risque et fait partie intégrante du modèle d'évaluation des actifs financiers (CAPM). Une entreprise avec un bêta plus élevé présente un risque plus élevé par rapport au risque de marché et des rendements attendus plus élevés.

3.2.2- Indicateurs Z-Scores

Le z-score est une mesure très répandue pour l'évaluation de la santé financière des établissements bancaires. L'attractivité de cet indice réside dans son lien étroit avec la probabilité d'insolvabilité d'une banque, c'est-à-dire la probabilité que la valeur de ses actifs soit insuffisante pour couvrir le remboursement du passif contracté. Le principe de cette approche est de construire une combinaison linéaire d'indicateurs classiques basée ou non sur les ratios du CAMELS et décrivant la situation financière des firmes. En fait, porter un jugement à partir des ratios issus du CAMELS paraît simple lorsque ceux-ci vont

dans la même direction. Cependant, la plupart des ratios pris individuellement n'évoluent pas dans le même sens. Les limites de l'analyse univariée ont donné naissance à d'autres approches.

3.3- Les facteurs institutionnels et structurels

Une abondante littérature a été consacrée à l'analyse du rôle des institutions et des structures financières dans l'occurrence des crises bancaires. Demirguc-kunt et Detragiache (1998a, 2005a) ont été les premiers qui ont montré la pertinence de ce facteur à partir de ces trois éléments : La structure actionnariale et la concentration bancaire ou le TO BIG TO FAIL, la qualité des institutions et des infrastructures et les systèmes politiques. Notons que ces facteurs sont considérés comme un développement d'une notion fondamentale en finance qui est « le risque moral ou l'aléa moral ».

3.3.1- La structure actionnariale et le statut TBTF

La structure actionnariale des banques pourrait être facteur de crise si les actions sont détenues majoritairement par le gouvernement ou le secteur privé ou par des résidents et des étrangers. En effet, la structure actionnariale des banques influence leur comportement en termes de prise de risque.

Les études de Caprio et Martinez-Peria (2000), Barth et al (2004) ont montré que la probabilité de survenance d'une crise bancaire, au début des années quatre-vingt, est plus forte dans les banques publics. Ce constat est lié à l'abus du pouvoir politique et aux problèmes de gouvernance en général dans les établissements étatiques.

De même, malgré les avantages de l'entrée des banques étrangères, ces dernières portent des inconvénients majeurs pour la stabilité du système bancaire. D'une part, elle peut stimuler la concurrence et développer ainsi une prise de risque socialement non soutenable. D'autre part, les banques étrangères constituent potentiellement une source de contagion financière très importante. De plus, ces banques ont des engagements de prêts relativement de courte durée si bien qu'aux moindres premiers signes de trouble, elles retournent leurs capitaux.¹

¹ Alain Ette Angorra, Op.cit, p63.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

La concentration bancaire, constitue elle aussi un facteur de stabilité du système bancaire. La recherche de son efficacité pourrait constituer une explication de la course à la taille engagée par les banques alternative à l'acquisition du statut To Big Too Fail (TBTF).

Amel et al (2004)¹ effectuent une revue des travaux sur les gains d'efficacité dégagés par les opérations de fusions-acquisitions intervenues dans les grandes économies développées (Australie, Canada, Etats-Unis, Europe, Japon), entre le début des années 1990 et le début des années 2000, Il en ressort qu'il semble y avoir des économies d'échelle jusqu'à une certaine taille, assez faible (total du bilan environs dix milliards de dollars), mais pas au-delà.

Utilisant un échantillon large de grandes banques dans les principales économies au cours de la période 1991-2009, Demirguc-kunt et Huizinga (2011)² constatent que la taille optimale d'une banque serait corrélée positivement à celle du pays et la subvention de TBTF apparemment compensée par un coût de la dette plus élevé, cohérent avec la notion de « too big to save » (au-delà d'une certaine taille, un pays ne peut plus venir à la rescousse d'une banque sans mettre ses finances publiques en péril). En effet, le TBTF considère que certains acteurs financiers sont plus importants pour que les pouvoirs publics les laissent faire défauts.

Le terme « To big too fail » tire son origine d'un témoignage du « Comptroller of the currency », responsable des autorisations d'exercice, de la réglementation et de la supervision des banques à vocation nationale, devant le congrès américain en septembre 1984, à la suite du sauvetage de Continental Illinois, alors la huitième banque du pays. À cette occasion, le Comptroller avait indiqué qu'une assurance totale des dépôts serait fournie aux onze plus grandes banques, car elles étaient trop importantes pour que leur faillite puisse être envisagée. La notion a depuis été élargie aux établissements étroitement liés au reste du secteur financier ou jouant un rôle jugé stratégique dans le financement de certaines activités économiques, ou l'animation de certains segments des marchés financiers, eux-mêmes considérés comme stratégique. Le terme employé pour désigner l'ensemble des établissements auxquels un statut privilégié est ainsi accordé est celui de

¹ Dean Amel, Colleen Barnes, Fabio Panetta and Carmelo Salleo (2004), "Consolidation and efficiency in the financial sector: A review of the international evidence", *Journal of Banking & Finance*, vol. 28, issue 10, 2493-2519.

² Demirguc-Kunt , Asli & Huizinga, Harry (2011). "Do we need big banks ? evidence on performance, strategy and market discipline," *Policy Research Working Paper Series 5576*, The World Bank.

« systémiques » ou « d'importance systémique », ou encore de « trop interconnectés pour faire faillite » (too interconnected to fail). Cet élargissement de la notion TBTF s'accompagne d'une extension du risque moral¹, la notion qu'on va traiter avec plus de détail dans ce qui suit.

3.3.2- Le risque moral, sécurité financière et dispositif institutionnel

L'aléa moral et la sélection adverse sont des notions fondamentales liées au marché d'assurance. D'ailleurs, elles sont considérées comme les principales défaillances de ce marché. Le problème de la sélection adverse est illustré comme suit : les sociétés d'assurance ne veulent pas avoir leurs bases de clients constituées essentiellement de personnes à risque tandis qu'une personne qui sait qu'elle est malade est particulièrement incitée à acheter une assurance maladie.

L'achat de l'assurance peut aussi modifier les incitations des assurés de telle sorte que ces derniers deviennent imprudents et la prime payée par les compagnies d'assurance augmente.

L'assurance-incendie peut par exemple être un facteur pour que les propriétaires prennent moins de précautions à conduire. L'existence d'une assurance peut alors réduire les incitations de l'assuré à engager des mesures de prévention, et conduire à une aggravation du risque ». Le risque que l'assurance réduise les incitations à un comportement prudent en réduisant les pertes attendues s'appelle aléa moral.

.La sélection adverse et l'aléa moral découle de l'information asymétrique - l'assureur ne peut surveiller la nature et le comportement de l'assuré- et donne lieu à d'éventuelles défaillances du marché.

Nicholson (1997)² a défini l'aléa moral comme « l'effet de la couverture d'assurance sur les personnes; les décisions d'entreprendre des activités qui peuvent modifier la probabilité de subir des pertes ». L'aléa moral se manifeste selon Mooney (1994)³ par deux types : aléa moral du producteur et l'aléa moral du consommateur.

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 39.

² Nicholson W (1997), Microeconomic Theory: Basic Principles and Extension. Ed Dryden Press (7th edition), New York.

³ Donaldson C. and Gerard K (1993), Economic objectives of health care: The Visible Hand, ed Macmillan, London, p.87.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

Pour le producteur, Mooney a illustré l'exemple des médecins qui travaillent dans le cadre d'un régime de rémunération de frais de service. Sous ce régime, les médecins recevront une rémunération pour les services fournis aux patients. Il y a donc une incitation financière pour les médecins à fournir des quantités de soins supérieures aux quantités que les patients choisissent de recevoir s'ils ont été pleinement informés. Pour le consommateur l'aléa moral se manifeste quand un individu, en raison du fait qu'il est assuré, demande plus de services médicaux qu'il aurait demandé s'il devait payer pour ces services lui-même.¹

Le terme d'aléa moral a été utilisé aussi en économie de façon à répondre aux crises financières. La compagnie d'assurance a des difficultés à surveiller le comportement de ses clients après avoir contracté une police d'assurance c'est comme le prêteur qui a du mal à contrôler la façon de dépenser les fonds par l'emprunteur. Le risque que ce dernier va contracter un prêt qu'il n'a pas l'intention de rembourser est appelé « aléa moral du débiteur. Il est le même que l'achat d'une d'assurance maison par un propriétaire qui va mettre le feu à son domicile pour toucher la prime d'assurance. Les prêts du FMI peuvent être considérés comme une forme d'assurance. Or, ces prêts protègent à la fois les emprunteurs de la faillite ainsi que les créanciers. L'assurance liée aux prêts du FMI pourrait modifier les incitations du pays qui est protégé contre le risque de manquer de fonds (Aléa moral du débiteur), et celles de ses créanciers qui sont protégés contre le risque de non remboursement (Aléa moral du créancier). Néanmoins, dans la pratique, le FMI a une plus grande capacité de veiller à ce que ses prêts ne faussent pas les incitations du débiteur et du créancier et ce par le biais que la totalité des prêts du FMI doit être remboursée. Or, le FMI oblige même le débiteur à faire des efforts pour assurer le remboursement.

Pour le débiteur, avoir de l'argent d'un prêteur international pourrait conduire à retarder les efforts visant à assurer le service de la dette.

Pour le créancier, la présence de l'assurance de « liquidités » va encourager à continuer de financer un débiteur qui a même trop de dette à court terme et qui est donc vulnérable.

¹ Saliba Nada : Op.cit, p88.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

Notons qu'il existe deux types d'aléa moral : International et domestique. L'aléa moral international est le risque que les prêts du FMI encouragent les débiteurs à poursuivre leurs politiques risquées et les créanciers internationaux à insister pour que les emprunteurs prêtent librement et sans restrictions aux banques d'un pays. L'approche d'aléa moral domestique, soutenue par Krugman (1998) et Corsetti, Pesenti et Roubini (1999), se caractérise par le fait que les agents aient la possibilité de prendre des décisions risquées, car ils ne subiront aucune perte en cas de difficulté, dans la mesure où le gouvernement leur fournit des garanties plus ou moins explicites. Ainsi, les intermédiaires ont la possibilité d'emprunter aux banques étrangères car leur passif est garanti par le système en cas de retraits des clients ou de faillite personnelle de la banque. Donc, L'aléa moral domestique est créé par les différents types d'assurance que la plupart des gouvernements souverains fournissent au système financier domestique.

Pour la crise asiatique, Krugman (1998) a défendu la thèse des politiques économiques et monétaires insoutenables et de la responsabilité des fondamentaux dégradés. La dégradation des fondamentaux asiatiques ainsi que les politiques inappropriées, tels que les garanties, les soutiens et la socialisation ou l'indemnisation des dettes et les actes des agents des autorités monétaires, sont responsables de la crise. Krugman a considéré que les banques, par la constitution d'un stock excessif d'investissement et d'emprunt bancaires, ont fait déclencher la crise à travers le rôle de l'aléa moral dans le gonflement de la bulle sur les prix des actifs. Cela a engendré, un boom d'activité et des augmentations de réserves voire des bulles sur le taux de change.

Puis, il y aurait une détérioration de la situation financière des entreprises à savoir : une dégradation des bilans bancaires, un sous investissement, un ralentissement de l'activité, des pertes massives de réserves, une attaque spéculative, des sorties massives des capitaux, une chute des cours boursiers, des faillites bancaires. En d'autre terme une crise financière totale qui est due à l'aléa moral.

Plus récemment, le risque moral est vu comme un facteur des crises bancaires tel que Calomiris (2009) a montré. Cet auteur a étudié les crises bancaires sur une longue période en se concentrant plus particulièrement sur les cas des Etats Unis et du Royaume-Unis. Il a relevé qu'avant la première guerre mondiale, il y a eu très peu de crises bancaires graves (Argentine en 1890, Australie et Italie en 1893, Norvège en 1900) au sens où les

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

pertes sur les établissements en défaut se seraient élevées à au moins 1% du PIB, seuil retenu par Caprio et Klingebiel (1996), tandis que cent quarante épisodes de telles crises ont été recensés sur les trente années qui précèdent son étude. Son interprétation est qu'avant 1914, la discipline de marché fournissait des incitations aux banques pour se comporter prudemment tandis que, depuis la grande dépression, une intervention publique bien intentionnée mais contreproductive a fourni l'ingrédient nécessaire à toute crise bancaire, dans la mesure où elle invitait de fait les banques à prendre des risques qu'elles n'auraient sinon pas pris. Deux sortes d'intervention principales sont en cause : l'expansion du filet de sécurité, à l'origine d'un véritable subventionnement de la prise de risque (assurance des dépôts et aide à différentes formes d'endettement, en particulier hypothécaire, comme avec le *subprime*) d'une part, les contraintes imposées au secteur bancaire (restrictions à l'entrée, comme l'interdiction d'ouvrir des succursales longtemps imposée dans certains Etats des Etats-Unis, intervention directe dans la distribution du crédit...) d'autre part. Il mentionne aussi le rôle de la politique monétaire à travers la fixation de taux d'intérêt trop bas, comme aux Etats-Unis entre 2002 et 2005 (Drumetz et Pfister 2010) et l'inefficacité de la réglementation, en particulier face au TBTF.¹ Par conséquence, et compte tenu de la concentration de plus en plus forte du système financier, la notion de risque moral doit être rapprochée de celle de « *too big to fail* », qui considèrent que certains acteurs financiers sont trop importants pour que les pouvoirs publics les laissent faire défaut.

Plusieurs économistes s'accordent également pour dire que l'ampleur des risques dépend de la nature du filet de sécurité financier et de la qualité de la supervision et de la réglementation.

Allessandri et Haldane (2009) indiquent que l'introduction d'un filet de sécurité pour les banques est ainsi à l'origine d'un *payoff* asymétrique. Le filet de sécurité comporte trois éléments :

- **Assurance de liquidité** fournie à l'intervention de la banque centrale comme prêteur en dernier ressort, qui est la plus ancienne, voire par celle de l'Etat comme garant des créances interbancaires.

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 36.

- **Assurance des dépôts** introduite d'abord aux Etats Unis en 1934 et depuis généralisée. D'abord, il a été reproché au mécanisme d'assurance des dépôts d'augmenter la fragilité du système bancaire. Cela est d'autant plus probable lorsque les structures réglementaires appropriées font défaut. En effet, quand les dépôts sont assurés, les épargnants s'adressent aux banques qui offrent les meilleurs taux créditeurs. Dans ce cas, seules les banques disposées à prendre plus de risques pour obtenir des rendements plus élevés pourront offrir le meilleur rendement aux déposants. Les capitaux affluent vers ces banques au détriment des banques plus prudentes, qui effectuent des opérations peu risquées à faible rendement. Ainsi, l'assurance des dépôts qui incite à une prise de risque excessive (Demirguc-kunt et Detragiache, 2002), susceptible paradoxalement, de réduire la fragilité en éliminant les paniques auto-réalisatrices. Gropp et Vesala (2000) montrent que l'assurance dépôts joue un rôle stabilisateur en résolvant la question de la panique des déposants.

- **Assurance de capital**, l'Etat intervenant pour reconstituer le capital d'établissement ayant réalisé ou sur le point de constater des pertes ne leur permettant plus, ou menaçant de ne plus leur permettre, de satisfaire aux exigences réglementaires.¹ En fait, le comportement du régulateur forme une discipline réglementaire sur le comportement de la banque, seulement, cette discipline est imparfaite à cause des problèmes spécifiques du TBTF et le laxisme réglementaire qui consiste en une non intervention rapide des autorités de régulation dans le cas où une banque est insolvable. Ce comportement qui se traduit par un excès d'optimisme des autorités hésitants à contrôler la prise de risque ou à fermer par précaution des banques dont le portefeuille de prêts se détériore, peut aggraver une crise déjà débutée.

Au delà des problèmes d'aléa moral liés aux infrastructures financières, le cadre des institutions reste un facteur pertinent qui contribue à la fragilité des banques. Du point de vue du dispositif institutionnel, l'environnement légal, juridique et le niveau de développement sont au cœur du dispositif. En effet, lorsque le cadre institutionnel est faible et la supervision et la réglementation font défaut, les banques s'adonnent à des excès dans la prise de risque, et le risque de crise bancaire devient élevé dans ce cas. Les travaux pionniers de La Porta et al. (2002) mettent l'accent sur l'impact de la qualité de l'environnement juridique et institutionnel sur la protection des apporteurs de fonds, sur la

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 34.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

nature et l'efficience des marchés de capitaux de même que sur les performances des systèmes financiers.¹

Comme le risque moral peut être vu comme un facteur de crises bancaires, une autre approche le considère comme un facteur d'accroissement du coût de ces crises. Cette approche est illustrée par Honohan et Klingebiel (2003). Etudiant quarante exemples de crises bancaires dans trente quatre pays (dont vingt-cinq économies émergentes ou en développement) sur la période 2000-2004, les auteurs estiment le coût budgétaire direct, en pourcentage du PIB, d'une approche accommodante de ces crises. caractérisée par la fourniture de garanties totales des dépôts, d'un soutien en liquidité illimité et d'apports répétés de capital, ainsi que par des renflouements des débiteurs et une tolérance réglementaire (*regulatory forbearance*, soit la pratique consistant à suspendre, implicitement ou explicitement, l'application d'une réglementation qui aurait pour conséquence la fermeture d'un ou plusieurs établissements). Ces mesures, qui n'offrent souvent que des gains temporaires à court terme, tendent toutes à accroître significativement à moyen terme et dans des proportions importantes le coût des crises bancaires par rapport à une approche stricte. Ainsi, lors de crises bancaires, la tolérance réglementaire consistant à ne pas fermer des établissements insolubles (24% des cas) est estimée coûter en moyenne 6.7 points de PIB, celle consistant à suspendre ou à ne pas appliquer rigoureusement les réglementations prudentielles, telles que les standards de classification des prêts ou de provisionnement des pertes sur prêts (84% des cas) 4.1 points de PIB, les recapitalisations répétées (24% des cas) 6.3 points de PIB, le soutien en liquidité (58% des cas) également 6.3 points de PIB, le renflouement des débiteurs (21% des cas) 3.1 points de PIB et la fourniture de garanties complètes (55% des cas) 2.9 points de PIB.

¹ Alain Ette Angorra, Op.cit, p 66.

3.3.3- Les systèmes politiques

Plusieurs chercheurs s'accordent pour dire que les facteurs politiques contribuent aux crises bancaires. Des études récentes discutent des moyens d'intégrer les facteurs politiques dans les modèles théoriques et empiriques de ces crises en essayant de vérifier l'hypothèse de liaison entre la variation de la probabilité d'une crise bancaire aux variations des variables politiques. Il est montré que l'incorporation de variables politiques dans divers modèles de crise améliore considérablement leur performance prédictive (Demirguc-kunt et Detragiache (2005), Biglaiser, Derouen et Archer (2011), Leblang et Satyanath, (2008)).

Les systèmes politiques peuvent influencer les prises de décision des autorités de supervision en termes de sanction ou de retrait d'agrément d'une banque insolvable. D'après Caprio et Klingebiel (1996), Beim (2005), les crises bancaires reviennent à des causes purement politiques à savoir : l'effondrement des gouvernements et la perte de crédibilité de ceux-ci, les changements de politiques et les actions gouvernementales comme les coup d'Etat, les signaux négatifs des marchés financiers et l'échec des institutions financières internationales dans la résolution des crises. Demirguc-kunt et Detragiache (2005) montrent également que la concurrence entre les groupes d'intérêt, l'accroissement de la transparence dans les prises de décisions, l'amélioration des procédures dans le processus de régulation, l'autorisation des banques étrangères à pénétrer le marché national peuvent améliorer la gestion du secteur financier et réduire le coût des crises.

Section3: Les mécanismes de propagation des crises au reste du monde

La diversité des facteurs déclencheurs des crises récentes a fait renaître un débat: les crises récentes sont-elles principalement déterminées par des causes internes ou externes aux économies affectées ? Le premier diagnostic privilégie la fragilité préexistante des économies (les fondamentaux) déjà traitées dans la première section, tandis que le second met l'accent sur les mécanismes de contamination. On remarque que dans certains cas, l'intensité de la crise n'est plus spécifique au pays originaire mais elle a contaminé des autres pays géographiquement regroupés ou dispersés. Ces crises, plus précisément la crise asiatique, ont été marquées par l'introduction d'un nouveau phénomène attaché à l'occurrence des crises financières. On parle, alors, de l'extension des perturbations d'un marché financier vers les autres marchés. Cette propagation des chocs d'un pays à un autre est qualifiée depuis les années 90 de « Contagion » par le FMI.¹

L'objectif de cette section est de distinguer les mécanismes de transmission des chocs et les mécanismes de contagion proprement dits. Elle présente les différentes conceptions de la contagion développées par la littérature et les principales formes de contagion identifiées ainsi que les mécanismes par lesquels une crise se transmet. On essaiera également d'expliquer comment l'intégration internationale favorise les interdépendances et facilite de ce fait la transmission des chocs entre pays.

1- Les principales conceptions de la contagion

La survenance simultanée des crises amène à s'interroger sur la présence d'un phénomène de contagion. Mais une telle simultanéité n'est pas suffisante pour prouver l'existence de ce phénomène complexe à identifier. En effet, pour concevoir ce phénomène, il convient de passer en revue ses différentes définitions utilisées dans la littérature. Il existe plusieurs mais la plus célèbre est celle d'Eichengreen et al. (1996)²,

Ces auteurs définissent la contagion comme étant «une augmentation significative dans la probabilité d'une crise dans un pays, conditionnellement à la réalisation d'une crise

¹ Fond monétaire international; Perspectives de l'économie mondiale, 1999, p71.

² Eichengreen Barry., Rose Andrew, Wyplosz Charles (1996), "Contagious currency crisis", NBER working paper, p19.

dans un autre pays ». En effet, cette définition est largement utilisée dans les travaux empiriques surtout dans ceux qui essaient de modéliser la survenance d'une crise par l'effondrement du régime de change. Elle explique le fait que les crises de taux de change peuvent contaminer un large ensemble de pays, tandis que certains pays de l'ensemble peuvent éviter la dévaluation et cela malgré les fortes vagues de pression spéculative. Cependant, dans la pratique, cette définition exige un échantillon de pays ayant pour la plupart l'expérience de la crise.

Une autre définition de Calvo et Mendoza (1999)¹ souvent utilisée considère que: « La contagion se réalise quand la volatilité se propage du marché financier du pays en crise vers les autres marchés financiers d'autres pays ». Or, l'analyse des marchés financiers montre que la volatilité des prix des actifs financiers augmente toujours durant la période des turbulences financières. La contagion peut être mesurée alors comme la propagation de cette volatilité d'un marché à un autre et ce dans la mesure où la crise est identifiée par la hausse de cette volatilité combinée par la hausse d'incertitude des marchés financiers internationaux.

Les définitions ci-dessus traitent la contagion d'une façon générale ne permettant pas de la cerner temporellement d'une façon précise. En effet, dans les définitions qui suivent, la contagion se manifeste en deux sous périodes, la période de tranquillité et la période des crises.

On commence tout d'abord par une définition donnée traitant la contagion comme suit : « La contagion est une augmentation significative dans les Co-mouvements des prix et des quantités des actifs financiers entre les marchés, conditionnellement à une réalisation d'une crise dans un marché ou un groupe de marchés ».²

Cette définition est très réaliste et plus pratique. En fait, elle normalise la notion de la contagion aux Co-mouvements excessifs. Néanmoins, elle ne distingue pas, entre les Co-mouvements normaux dus à l'interdépendance simple et les co-mouvements excessifs dans les prix ou les quantités dues à une certaine coupure structurelle dans les données. Pour résoudre ce problème, il faut montrer le type des co-mouvements, c'est pourquoi les

¹ Calvo Guillermo and Mendoza Enrique (1999), "Regional Contagion and the Globalisation of Securities Markets", NBER Working Paper 7153, édition National Bureau of Economic Research, Cambridge, June p.32-35.

² Marzouki Haïthem (2003), « Contagion : définitions et méthodes de détection » ; Centre d'Economie de Paris Nord(CEPN) ; Université de Paris ; Décembre ; p6.

travaux empiriques cherchent à se référer de plus en plus à un phénomène réel comme le montre la définition de Forbes et Rigobon(2001) : « La contagion est une augmentation significative dans les liens entre les marchés après un choc. Liens qui peuvent être mesurés par plusieurs statistiques : la corrélation des rendements des actifs, la probabilité d'une attaque spéculative, ainsi que la transmission des chocs ou de volatilité ».¹ Cette définition implique qu'il y a seulement de la contagion si la corrélation entre les deux marchés augmente de manière significative.² Autrement dit, si deux marchés sont fortement corrélés après un choc, ce n'est pas nécessairement de la contagion. En effet, Forbes et Rigobon (2001) pensent que les périodes de tranquillités et de crises sont intrinsèquement différentes. Donc, l'augmentation significative des liens entre les marchés financiers génère de nouveaux canaux de transmission durant la période de crise indépendamment des fondamentaux, ce qui provoque la contagion.

Cette définition est très pratique aussi vu sa dimension quantitative. Elle est la plus utile dans le contexte empirique de telle sorte qu'il est facile d'effectuer un simple test de l'existence de la contagion en testant la significativité statistique du changement dans les liens entre les marchés après le choc.

Par ailleurs, une autre définition a été récemment utilisée pour mieux caractériser la contagion : « La contagion se réalise quand les co-mouvements *ne sont pas expliqués par les fondamentaux* ».

D'après les définitions montrées ci-dessus, il apparaît clairement que les auteurs sont allés plus loin pour expliquer comment les chocs se transmettent entre les marchés. Ils distinguent de ce fait deux théories permettant de fournir une explication aux mécanismes de transmission des chocs dont on essaye de les présenter dans ce qui suit.

2- Les théories de transmission des crises

Par analyse des travaux réalisés sur la transmission des crises financières, un conflit entre les résultats se manifeste. On a ceux qui montrent l'existence d'un phénomène de contagion pendant une crise particulière (Kaminsky et Reinhart 1999) et d'autres qui remettent en cause cet existence en expliquant la transmission des chocs par les

¹ Forbes Kristin et Rigobon Roberto (2001), « Measuring contagion : Conceptuel and empirical issues », International Financial Contagion, p46.

² Idem, p47.

interdépendances normaux entre les pays (Forbes et Rigobon, 2002, Billio et Pelizzon, 2003).

De ce fait, deux théories se présentent afin d'étudier la contagion financière. La première présume la propagation non contagieuse qui s'inscrit dans le cadre d'analyse de « *la théorie non-contingente aux crises* » et la deuxième s'intéresse également au mécanisme de transmission avant la crise et durant la crise qui s'inscrit dans le cadre d'analyse de « *la théorie contingente des crises* ».

2.1- Les théories non contingentes aux crises

La propagation non contagieuse des crises est caractérisée par la stabilité des mécanismes de transmission et des liens entre les marchés. Cette stabilité des mécanismes et des liens serait révélatrice d'un phénomène de transmission qui ne s'apparente pas à de la vraie contagion (Forbes et Rigobon, .2000).

Les théories non contingentes aux crises montrent que les mécanismes des propagations des crises sont indépendants des moments du déclenchement des crises. Ces mécanismes, suite à un choc initial, ne sont pas différents de ceux avant le choc sous l'hypothèse d'existence permanent des co-mouvements entre les différents marchés. Les liens entre les marchés sont élevés quelque soit l'état de la nature. Ces liens témoignent de la continuité de l'interdépendance entre économies intégrés économiquement et financièrement, et la globalisation financière et commerciale. Or, cette interdépendance implique que les chocs, qu'ils soient globaux ou locaux, se propagent à travers ces liens réels ou financiers et affectent les fondamentaux des pays. C'est pourquoi ce mécanisme a été dénommé par Kaminsky et Reinhart(2000) de « contagion basée sur les fondamentaux » « *Fundamentals based contagion* ».

Donc la transmission de la crise d'un pays à un autre tendrait à s'opérer par l'effet d'interdépendance. C'est-à-dire selon des mécanismes qui ne dépendent pas des caractéristiques fondamentales des économies affectées. En somme, dans les pays affectés par ce type de contagion, ce n'est pas la vulnérabilité de l'économie qui provoquerait la crise mais c'est la transmission de la crise qui dégraderait les fondamentaux des pays contaminés.

2.2- Les théories contingentes des crises

Ces théories stipulent que la transmission d'une crise est spécifique et liée à celle-ci. Autrement dit, une fois la crise est déclenchée des nouveaux canaux de propagation apparaissent. Ils sont différents de ceux avant la crise. Certes, ces canaux n'existent pas durant les périodes de stabilité financière, il existe alors un changement structurel. Ainsi, la question majeure de contagion est de savoir si les liens entre les marchés sont modifiés durant les crises ou s'ils reflètent une interdépendance normale. Ce courant est fondé sur l'équilibre multiple, les chocs de liquidité endogène et la contagion politique.

3- Les formes de contagion

D'après les deux théories précédentes, deux formes de contagion ont été identifiées dans la littérature théorique, une contagion fondamentale manifestée en présence des liens économiques et financiers entre les pays et une autre pure marquée par l'absence de ces liens.

3.1- La contagion fondamentale

L'interdépendance des marchés implique que les chocs soient transmis par des liens réels ou financiers et affectent les fondamentaux des pays. Elle produit alors une détérioration permanente des fondamentaux des pays durant même la période de stabilité. C'est pourquoi ce mécanisme a été dénommé par Kaminsky et Reinhart (2000)¹ de « Contagion basée sur les fondamentaux ».

Néanmoins, si on prend la définition utilisée par Forbes et Rigobon (2002) dans leurs travaux, on peut estimer que cette forme de contagion n'est pas considérée comme une vraie contagion financière car ces formes de co-mouvement étant liées à une interdépendance existante avant même l'apparition de choc. Le plus souvent, cette propagation est plutôt interprétée comme le résultat d'interdépendances par des liens réels et financiers stables entre les pays contaminés.

¹ Kaminsky et reinhart, Op.cit, p150.

D'après ce courant, les canaux commerciaux ou financiers sont des vecteurs « Normaux » de propagation des chocs, présents avant les crises, qui traduisent les effets sur d'autres économies après la crise dans le pays subissant le choc. ¹

Un choc dans un pays (ou un groupe de pays) peut affecter les fondamentaux d'autres pays à travers des liens réels (commerciaux) et financiers :

3.1.1- Les liens commerciaux

Ces liens sont généralement représentés par le commerce international qui constitue le canal principal avec lequel un choc peut se propager entre pays. D'ailleurs, ces liens et leurs effets sur la propagation des chocs ont été largement étudiés dans la littérature théorique et empirique. On peut citer les travaux de Gerlach et Smets qui ont montré que les canaux commerciaux sont significativement supérieurs aux variables macroéconomiques des pays concernés. Il s'agit en fait du lien commercial entre deux pays du fait qu'ils sont en concurrence sur un marché tiers. Ces auteurs supposent qu'une crise de change dans un pays peut affecter négativement tous les partenaires commerciaux. Une dévaluation du taux de change dans le pays en crise réduit les prix d'importation dans le second pays. Cela a aussi pour effet d'augmenter les importations et réduire les exportations dans ce dernier pays. Il s'en suit une diminution de la demande de monnaie domestique et une augmentation de la demande de devise du pays partenaire qui devient alors confronter à une fuite de ses réserves de change pouvant conduire à des tensions et même à une crise de change.

Dans ce même contexte, Eichengreen (2000)², présente une explication simple de la contagion qui implique des liens réels entre les pays: une crise monétaire dans le pays A aggrave les fondamentaux de son partenaire commercial le pays B. Par exemple, si le pays A dévalue sa monnaie, le pays B, va perdre sa compétitivité. Les investisseurs vont mettre la pression sur la monnaie B, les décideurs politiques du pays B peuvent décider de la nécessité de déprécier afin d'éviter une perte des parts de marché d'exportation.

¹ Masson Paul: Op.cit, p601.

² Eichengreen B.J (2000), "The EMS Crisis in Retrospec", NBER (National Bureau of Economic Research) Working Paper, N° 8035.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

Prenons le cas des pays d'Asie du Sud fin 1997 qui exportent, au moins dans une certaine mesure, des produits similaires; la dévaluation du baht thaïlandais a baissé les exportations Malaisiennes, et a aggravé la situation en Malaisie voir la basculer vers la crise, ce fut le cas fin 1997. Ces pressions étaient présentes aussi pendant la crise du SME de 1992-93, il y avait un élément de la dévaluation compétitive. Or, la dépréciation de la livre sterling a affecté le commerce et l'emploi de la France et, par conséquent, a accru les pressions sur le gouvernement français à abandonner son propre engagement en faveur d'un régime de change fixe.

Toutefois, même dans les cas européens et asiatiques, les liens commerciaux apparaissaient relativement faibles; et pendant la crise de l'Amérique latine de 1995, ces liens étaient pratiquement inexistantes. Le Mexique n'était pas un marché important, ni un concurrent important pour l'Argentine, pourquoi, alors la crise du peso a déclenché une autre crise?

Des explications rationnelles sur le mécanisme de contagion des crises entre des économies dissociées ont été avancées. Drazen (1999)¹ démontre que l'explication de la propagation de la crise suite à des externalités par les liens commerciaux bilatéraux ne puisse pas être une explication générale. L'effet en serait de toute façon limité lorsque le volume des échanges bilatéraux est modeste. Van Rijckeghem et Weder (1999)² voient que ce mécanisme de transmission commerciale n'est sans doute pas prépondérant dans le cas des pays émergents, dans la mesure où leur commerce réciproque ne représente qu'une faible part de leur commerce total. Par conséquent, la transmission des crises de change entre pays émergents ne saurait résulter du seul mécanisme commercial. Ce dernier ne peut pas expliquer alors à lui seul la transmission des chocs. En effet, les pays qui ont des liens commerciaux ont également de fortes interdépendances financières pour faciliter les échanges de biens et services (Kaminsky et Reinhart, 2000),³ et vu l'intégration financière qu'a connue le monde durant les décennies 1980-1990, les liens financiers peuvent être aussi un autre canal de propagation des crises.

¹ DRAZEN, A (1999), « Political Contagion in currency crises », NBER Working Papers; Series 7211.

² VAN RIJCKEGHEM, C., WEDER, B (1999), « Sources of contagion: Finance or trade », IMF Working Paper, WP/99/146.

³ Kaminsky G. L., Reinhart C. M (2000) « On crises, contagion and confusion », Journal of International Economics; 51; p149.

3.1.2- Les liens financiers

Une crise financière qui éclate dans un ou plusieurs pays peut conduire les investisseurs à modifier leur portefeuille pour des raisons liées à la gestion des risques ou à la recherche de liquidité. Par exemple : si une crise apparaît dans un pays, les investisseurs qui ont des titres de ce pays chercheront à réduire leur exposition au risque. Ils vendront donc les titres des pays dont ils pensent que le degré de risque est similaire au pays en crise. En fait, les investisseurs qui ont pris des positions sur un marché financier, cherchent généralement à compenser l'augmentation de leur exposition au risque. Cette compensation se fait par la vente des actifs dont le rendement est très variable et corrélé positivement au rendement des actifs du pays en crise.

Ces investisseurs peuvent aussi être amenés à céder des actifs liquides pour d'autres motifs. Par exemple, lorsque la perte de valeur des actifs d'un pays en crise incite un investisseur à mobiliser immédiatement des liquidités pour répondre à des appels de marge.

Certains pays risquent de subir une fuite de capitaux sans rapport avec leurs données économiques fondamentales, pour la simple raison que leurs actifs sont jugés plus risqués à cause d'une crise survenue dans le reste du monde, ou tout simplement parce qu'ils sont plus liquides.

Plusieurs auteurs ont cherché à expliquer l'influence des facteurs risque et liquidité sur le comportement des investisseurs. Kaminsky et Reinhart, (2000) ; Pritsker, (2000) ; Allen et Gale, (1998) ont essayé, par ailleurs, de se focaliser sur le mécanisme des liens financiers afin d'expliquer la propagation de la crise.

Valdès (1997)¹ a développé un modèle dans lequel une crise dans un pays peut réduire la liquidité chez les participants au marché financier, ce qui les force à recomposer leurs portefeuilles. Ceux-ci vendent des actifs dans d'autres pays afin de continuer à opérer dans le marché ou de satisfaire des appels de marges.² Valdès a essayé d'expliquer la contagion entre les pays d'Amérique latine. Pour ce faire, il a étudié le comportement des

¹ VALDES, R (1997), « Emerging Market Contagion: Evidence and Theory », Contagion of Financial crises website, Tiré du site web www.worldbank.org/contagion/index.html.

² Khallouli Wajih (2007), « La contagion des crises financiers internationales : essais empiriques d'identification dans le cas de la crise asiatique », Thèse de doctorat en sciences économiques, p101.

investisseurs qui ont besoin de liquidité et qui opèrent sur des marchés présentant des problèmes de liquidité. Il a démontré ainsi que la probabilité de la réalisation d'une crise dans un pays est négativement affectée par le degré de liquidité d'autres pays.¹

Goldfajn(1996) aussi a démontré que l'interconnexion des systèmes bancaires nationaux confrontés au risque de liquidité peut constituer un canal de transmission. En effet, une défaillance d'une structure contamine tous les systèmes bancaires avec lesquels elle entretient des liens.

En outre, l'étude empirique de Kaminsky et Reinhart(2000) met en évidence le rôle de l'effet de créancier bancaire commun dans la transmission des crises récentes, en particulier dans la crise asiatique. En effet, un pays avec un haut degré d'interdépendance avec un créateur majeur qui souffre des conséquences d'une crise, se trouve face à une forte chance d'être contaminé.

3.1.3- Les chocs extérieurs communs

Un autre canal de propagation est celui des « chocs communs » dit aussi « l'effet de Mousson » de Masson (2000)². Il désigne les circonstances où plusieurs économies sont affectées par un choc commun ou exposées à des éléments de vulnérabilité domestiques similaires. Des pays subissent des crises simultanées en raison d'un choc commun, qui peut être aléatoire, provoquant généralement un retrait de fonds et affectant de façon similaire un ensemble de pays, sans qu'il y ait de premier pays touché.

Ce type de chocs peut être représenté par un changement de la demande mondiale pour quelques produits et matières premières (comme pour les pays pétroliers : la baisse du prix de pétrole), des chocs exogènes de liquidité (par exemple un choc de politique monétaire), un changement des taux d'intérêt étrangers et internationaux ou des comportements des investisseurs ainsi que de leur degré d'aversion au risque.

¹ Idem, p71.

² Masson Paul: Op.cit, p2.

3.2- La contagion pure

C'est une contagion psychologique marquée par l'absence de liens économiques entre pays, connue sous le terme de « contagion pure » selon Masson (1998) ¹ ou « shift contagion » selon Forbes et Rigobon (2000).² Cette dernière forme de contagion met en évidence le fait que la transmission d'une crise peut être liée davantage au comportement des investisseurs qu'à l'évolution des fondamentaux macroéconomiques.

Ce type de contagion est causé par des phénomènes dits « irrationnels » tels que la panique, la perte de confiance ainsi que l'augmentation de l'aversion au risque.

En absence de preuve que les fondamentaux économiques d'un pays soient toujours à l'origine de la contagion, les chercheurs ont donc essayé de trouver d'autres explications en modélisant la psychologie des investisseurs. Ils ont étudié différents canaux par lesquels les chocs sont transmis à cause du comportement des investisseurs. Ils ont distingué plusieurs canaux à savoir : l'équilibre multiple, le rôle d'asymétrie d'information ainsi que les modèles de « Wake-up call ».

3.2.1- Les équilibres multiples

Le mécanisme de multiplicité des équilibres se produit lorsque la réalisation d'une crise dans un pays déclenche la crise dans un autre pays indépendamment d'un changement des fondamentaux. Ce mécanisme fait passer un pays quelconque d'un bon équilibre à un mauvais équilibre par l'intermédiaire d'une modification des anticipations des investisseurs (Masson, 1998).³

Masson indique que l'apparition d'une crise dans une première économie peut coordonner les anticipations des investisseurs afin de passer une deuxième économie à une situation de mauvais équilibre voire même l'occurrence d'une crise. On peut illustrer l'exemple de la ruée bancaire à fin de comprendre ce mécanisme d'équilibre multiple. Soit une date décomposée en trois périodes 0, 1 et 2. De même les agents sont classés en deux types. Le premier type concerne les agents qui consomment et retirent leurs fonds à la date 1. Quant aux agents de type 2, ils consomment et retirent leurs fonds à la date 2. Les agents

¹ Masson Paul : Op.cit, p5.

² Forbes Kristin et Rigobon Roberto ; Op.cit, p16.

³ Masson Paul : Ibid, p13.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

désirant retirer peuvent suivre « une contrainte de service séquentielle ». Autrement dit, le premier agent qui demande le remboursement de ses dépôts sera le premier servi.

Avec ce modèle, on peut aboutir à un « bon équilibre » comme on peut aboutir à un « mauvais équilibre ». Le moment où les agents de type 1 retirent en période 1 et les agents de type 2 attendent la période suivante pour retirer, on parle de bon équilibre. Ce dernier correspond à « l'équilibre de Nash » ou « l'équilibre de vérité ».

Par contre, le mauvais équilibre se vérifie lorsque tous les agents, suivant leurs anticipations, préférant retirer à la date 1. D'où une panique générale s'apparaît. Dans cette situation, l'agent de type 2 va se comporter rationnellement, grâce à la contrainte de service séquentiel, en fonction de stratégies des retraits des autres agents. Dans ce cas, si l'agent de type 2 anticipe que les autres agents vont retirer précipitamment, donc il va opter de même vers une stratégie de retrait à la date 1 et non plus attendre la date 2 pour en faire. Par conséquent, il y aurait une demande de retrait massive qui excède la valeur liquidative de la banque, d'où une ruée bancaire.

D'un point de vu général, l'action d'un dépositaire individuel, de retirer son argent de sa banque ou de le conserver, dépende de son degré d'aversion au risque et surtout des actions de tous les autres dépositaires. Concrètement, cette action dépende de l'état d'équilibre du banque en question puisque si l'équilibre est révélé du bon alors les agents auront du conserver leur argent. En revanche, s'il a été confié du mauvais alors il y aurait des files d'attentes devant les guichets.

Il est clair que le passage du bon au mauvais équilibre et la propagation d'une crise se fait par le biais des modifications des anticipations des ces investisseurs et non par les liens réels entre ces économies.

En fait, une crise dans un pays incite les investisseurs à rééquilibrer leurs portefeuilles en se retirant d'un autre marché dont les actifs sont libellés en une monnaie positivement corrélée avec la monnaie du pays originaire de la crise. Cela se traduit par une augmentation de la prime de risque qui figure dans la fonction de rendement des actifs de ce marché, ce qui déclenche un effet de contagion.

Par ailleurs, le cadre d'analyse de la contagion pure prend également les phénomènes d'asymétries d'information et de comportement mimétique qui peuvent provoquer une transmission des chocs entre pays tout en amplifiant les mouvements de prix et les retraits d'actifs financiers.

3.2.2- Asymétries d'information et mimétisme

La volatilité des prix sur un marché peut être perçue comme ayant des répercussions sur la valeur des actifs sur autres marchés. En effet, un choc dans un pays x n'aurait pas d'effet dans le pays y si l'information était publiquement percevable, mais cette information l'aurait si elle était cachée. Donc, l'existence d'incomplétude d'information intensifie les mouvements des prix des actifs financiers.

Dans le même contexte d'idées, King et Wadhvani(1990)¹ ont étudié la part des asymétries d'information dans la transmission des chocs à partir d'un modèle où les agents rationnels disposent d'une information imparfaite. Ils constatent que dans un contexte d'information asymétrique, un choc spécifique à un pays peut avoir des effets sur d'autres marchés à cause de la tentative des agents de déduire de l'information des variations de prix. Calvo et Mendoza(2000)² ont montré aussi que les petits investisseurs peu informés à cause des coûts élevés à l'obtention des informations spécifiques à chaque pays, ont intérêt à suivre les actions des agents informés plutôt que de payer pour obtenir l'information. Donc, dans le cas d'une crise, les agents peu informés n'ont pas la capacité de distinguer entre un choc de liquidité et un signal identifiant une dégradation des fondamentaux des pays concernés. Ils suivent seulement les actions des agents informés. Alors, ce phénomène de mimétisme résultant d'une mauvaise interprétation des actions des agents informés conduit à une amplification des retraits de capitaux du pays en crise.

En outre, une crise financière dans un pays peut conduire les investisseurs à croire que d'autres pays sont confrontés aux mêmes problèmes. Cela peut résulter dans le cas où les investisseurs ne sont pas pleinement informés des conditions macroéconomiques de chaque pays et ils prennent leurs décisions sur des actions d'autres investisseurs ou bien

¹ MARAIS Elis (2004) " Mécanismes de propagation régionale de la crise boursière asiatique"; Région Développement univ, p17.

² Idem, p17.

sur la base de quelques indicateurs connus qui ne reflètent pas le véritable état de vulnérabilité des pays.

3.2.3- Le changement de coordination des investisseurs

Outre l'importance de l'asymétrie d'information dans le mécanisme de transmission des crises, ceci peut être interprété par les nouvelles informations apportées par une crise dans le reste du monde constituant un signal d'alarme qui pousse les investisseurs à revoir leurs décisions stratégiques d'investissement et à rationaliser leurs nouvelles croyances sur les fondamentaux des autres pays, ce qui facilite leur contamination. Ce mécanisme est connu dans la littérature par les modèles de « Wake-up call » ou l'expression « Changement de coordination des investisseurs ».

Conclusion

Comme conclusion de ce chapitre, on peut soulever quelques remarques :

Tout d'abord, la compréhension du phénomène de crise a significativement progressé. Après la crise de 1929 qui a frappé le monde dont les économistes ont commencé à accorder de l'importance aux théories des crises afin de donner des explications à ce phénomène, des modèles explicatifs ont été apparus à partir de 1979, date à laquelle l'économiste Krugman a développé son propre modèle connu sous le nom de modèle de première génération. Après la crise du SME (1992), des modèles de deuxième génération ont été développés pour faire évoluer les explications données par Krugman. Par la suite et après la crise asiatique de 1997, les théories et les modèles explicatifs se sont multipliés et succédés. Ces modèles ont donné naissance également à des modèles de troisième génération.

Le plus important c'est que les crises financières se distinguent selon la génération à laquelle elles appartiennent. La crise de première génération correspond à une crise du haut vers le bas de la balance des paiements (Krugman, 1979 ; Flood et Garber, 1984), le modèle de seconde génération fait intervenir les anticipations des agents privés concernant également les fondamentaux (Obstfeld, 1995 ; Dooley, 1997). Enfin, la crise de troisième génération privilégie davantage les imperfections d'information sur les marchés financiers et les fragilités bancaires, plutôt que les distorsions macroéconomiques (Krugman, 1999).

En effet, la sphère bancaire et les flux de capitaux jouent un rôle dans les crises de troisième génération. Les mouvements importants de capitaux modifient la perception du risque de la part des investisseurs et contribuent aux défaillances bancaires. Ce constat n'est pas observé uniquement pour les mouvements de capitaux des années 90, mais historiquement tout au long de la période (1800-2007).

Donc, traditionnellement, la littérature sur les crises s'est concentrée sur les crises de change des marchés émergents. Mais lorsque ces crises ont fait l'objet d'investigations dans les études pionnières, la littérature récente essaye d'englober un plus grand nombre de types d'événements coûteux, en introduisant plusieurs types de crises bancaires et crises de la dette.

En effet, l'évolution récente montre des crises plus nécessairement associées au système de change et qui ne concernent plus seulement les pays en développement.

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

Si les crises bancaires ont été associées aux crises de change (« *twin crises* ») dans le modèle de troisième génération, la genèse de la crise de 2007-2008, a fait naissance d'une quatrième génération qu'on pourrait qualifier comme extension de la troisième où la crise bancaire provoque une crise de la dette souveraine dans un contexte inédit d'asymétrie informationnelle liée à la technicité des innovations financières.

De même, si on parle de cette crise comme une quatrième génération de modèle, c'est parce qu'elle met en avant le rôle de la sous-évaluation du risque, des innovations financières et du système bancaire parallèle (« *shadow banking system* » ; schéma d'intermédiation et de distribution de crédit en dehors du système bancaire traditionnel, c'est-à-dire faisant intervenir d'autres entités non bancaires.

En effet, les caractéristiques de cette crise ont motivé le développement de la littérature sur les crises financières et de grands échantillons de pays, pour des économies en développement comme développés, ont été explorés.

À partir des résultats de la littérature récente sur les crises financières, il a été constaté qu'il existe des relations de causalité possibles entre différents types de crises (bancaires, de change et de dette souveraine). Toutefois, les premières difficultés proviennent d'abord des banques. Il ressort que la crise est principalement d'origine bancaire. Donc, cette importance de la crise bancaire apparaît dans la réapparition des crises bancaires à partir des années 70 jusqu'à nos jours, de la simultanéité de cette crise avec les autres types de crise, du lien de causalité possibles de cette crise avec d'autres types de crises (de change et de dette) et de l'émergence actuelle d'une génération de crise basée aussi sur cette nature de crises.

Ensuite, l'importance de la crise bancaire nous a laissé s'interroger dans ce chapitre sur sa dynamique et ses facteurs d'émergence. La démarche adoptée ici consiste à mettre en évidence les facteurs de crise évoqués dans la littérature aussi bien théorique que empirique et ce afin de se référer à cette littérature pour le choix des variables explicatives utilisées dans notre estimation ultérieure.

L'étude des facteurs de vulnérabilité bancaire montre une pluralité des facteurs déterminants la crise bancaire. Toutefois, la connaissance des indicateurs de crise reste encore limitée. L'histoire des crises financières montre que les facteurs de crise varient d'une période à une autre. C'est pour cette raison que Mishkin (2004) affirme que la

DEUXIEME CHAPITRE : La dynamique des crises financières contemporaines

prédiction des crises reste une question très délicate en ce sens que l'élément devant servir à mesurer la vulnérabilité est lui-même variable parce que la cible est mouvante.

Face à la question de la pluralité de variables, d'un point de vue pratique, on pourrait envisager une sorte de filtre ou une méthode de classification afin de distinguer les facteurs de premier rang jugés plus pertinents et les facteurs de second rang. De même, la pertinence de certaines variables suggère qu'il est prudent de privilégier l'approche qui consiste à prendre en compte un grand nombre de variable dans l'analyse. Toutefois ce choix n'est pas sans coût dans la mesure où le traitement d'un plus grand nombre d'information nécessite plus de ressources.

Pour terminer, la revue des principaux travaux qui expliquent la contagion, montre qu'on peut pas omettre le rôle des fondamentaux dans le mécanisme de la contagion. Aussi bien qu'avec une explication du rôle d'asymétrie d'information qu'avec une explication à partir des modèles de « Wake-up-call », la contagion pure s'opère nécessairement avec une dégradation même minime des fondamentaux. Ce qui est important à comprendre, c'est que la propagation des crises ne provenait pas seulement par le canal de la contagion pure, mais certain degré de vulnérabilité est une condition nécessaire pour la crise. On note également le rôle de l'interdépendance. Les liens commerciaux et financiers sont un facteur essentiel dans la transmission de la crise et une caractéristique de la vraie contagion.

TROISIEME CHAPITRE: Identification et prévision des crises financières

Introduction

Section1: Identification empirique des crises financières

- 1- Identifier une crise bancaire
- 2- Identifier une crise de change
- 3- Les problèmes d'identification des crises selon une approche quantitative

Section2 : Les systèmes d'alerte avancée des crises financières

- 1- Assurer la stabilité financière par des politiques macroprudentielles
- 2- Le système d'alerte précoce (APS/EWS) et son importance
- 3- La construction d'un système d'alerte avancée
- 4- La fiabilité d'un système d'alerte avancée

Section 3 : Les principaux systèmes d'alerte avancée (EWS)

- 1- La méthode d'extraction du signal
- 2- La méthode de l'économétrie des variables qualitatives

Conclusion

Chapitre 3: Identification et prévision des crises financières

« Le capitalisme constitue, de par sa nature, un type ou une méthode de transformation économique. Non seulement, il n'est jamais stationnaire, mais il ne pourrait jamais le devenir [...] »
Joseph Alois Schumpeter (1883- 1950)¹

L'expérience des crises précédentes nous montre que les coûts encourus sont très élevés pour les économies émergentes et en développement comme pour les économies développées. Selon Caprio et Klingebiel (1996), les crises coûtent en moyenne 10% du PIB tandis que certaines crises étant beaucoup plus coûteuses, par exemple la crise du Mexique(1994) a coûté 20% du PIB et la crise jamaïcaine (1996) a coûté 37% du PIB². Hoggarth et Saporta (2001) estiment que les crises bancaires coûtent à elles seules une moyenne de 5,6% du PIB et les crises jumelles 29,9%.

Plus que les pertes de production, les crises financières peuvent être également sévères avec des pertes importantes de réserves internationales, une détérioration du taux de change réel, un rationnement du crédit, des flux massifs de capitaux sortants, des perturbations dans le système de paiement et une perte générale de confiance. Par exemple, le montant des Capitaux sortants de la région de l'Asie de l'Est au lendemain de la crise de 1997 est estimé à 100 milliards de dollars. Pendant la crise monétaire de 1992, les pays européens ont perdu un total de 200 milliards de dollars de réserves internationales (Bhattacharyay et al., 2009), En outre, Kaminsky (1999) a signalé que les coûts de sauvetage des crises bancaires au Chili et en Argentine représentaient plus de 40% de leur PIB et que les banques centrales ont tendance à perdre jusqu'à 25% en général de leurs réserves de change lors de la résolution des crises jumelles.³

Entre mi-2007 et fin 2010, les principales institutions bancaires mondiales ont déclaré des dépréciations cumulatives de l'ordre de 1,3 billion de dollars. La production a

¹ Les écrits de Joseph Alois Schumpeter (1883- 1950), dans son ouvrage « Capitalisme, socialisme et démocratie », dans Brunot COLMANT, Chantal SAMSON (2009), 2008 l'année du krach, de boeck et larcier édition, Bruxelles, p26

² Davis et Karim (2008), Op.cit, p 90.

³ Mary Hany A.K. Dawood (2016), "The Challenge of Predicting Financial Crises: Modelling and Evaluating Early Warning Systems", Dissertation submitted to University of Birmingham for the degree of Doctor of Philosophy, Department of Economics University of Birmingham, April, p2.

diminué de façon spectaculaire. L'impact cumulatif de la crise de 2008-2010 sur l'activité économique des pays avancés les plus touchés a dépassé 10% de leur PIB respectif et les taux de chômage moyens ont passé d'environ 5% à près de 9%. Les répercussions de la crise ont été même ressenties par des pays extérieurs à son pays déclencheur. Entre mi-2008 et mi-2009, le PIB mondial s'est contracté de 1,6% pour la première fois dans la mémoire récente¹.

À l'issue de la crise financière de 2008, ces multiples caractéristiques de vulnérabilité financière ont conduit les institutions internationales (FMI (2011), Banques Centrales, Autorités de la régulation financière (2012)), à accorder une importance particulière aux politiques macroprudentielles dont l'objectif principal est la réduction du risque systémique. Cette nécessité a renforcé les efforts des décideurs et des chercheurs pour mieux comprendre le mécanisme menant à la procyclicité du système financier et à concevoir des outils de surveillance y afférents appelés systèmes d'alerte précoce (*Early Warning Systems, EWS*).² Ces systèmes permettent l'anticipation d'une crise dans une période future donnée, dans le but de donner les décideurs politiques un délai pour adopter des mesures préventives pour prévenir, ou au moins atténuer, de tels dommages à l'économie.

Il est à noter que la prévention des crises systémiques a commencé à intéresser les économistes et, bien entendu, les autorités monétaires, depuis les années 1990, suite aux crises qui ont affecté le Système monétaire européen (1992), le Mexique (1994), les pays d'Asie du Sud Est, comme la Thaïlande, la Malaisie, l'Indonésie, les Philippines et la Corée du Sud (1997) et la Fédération de Russie (1998), tandis que le défi renouvelé manifesté par l'éclatement de la crise financière mondiale de 2008 a posé plusieurs questions quant à la qualité et l'efficacité des EWS qui ont été développés jusqu'à présent pour prédire la crise actuelle ainsi que toute crise future.

L'objet de ce chapitre est de définir un cadre d'analyse de la construction des mécanismes d'alerte précoce (EWS), dont nous prenons appui pour proposer un cadre de surveillance de la fragilité du système bancaire aux pays émergents et en développement. Il

¹ FMI ; Perspectives économiques mondiales, 2011.

² Drehman et Borio (2011).

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

s'agit ici de présenter la méthodologie et les résultats des études antérieures afin de mieux situer notre contribution empirique par rapport à ces dernières.

Il nous semble utile dans un premier temps, de discuter d'abord de l'identification empirique du phénomène de crise et des problèmes qui en découle. Ainsi dans un deuxième temps, nous étudions les systèmes d'alerte précoce : son importance, la méthodologie adoptée pour sa construction et les exigences de sa fiabilité. Dans un dernier lieu, nous essayons de se familiariser aux techniques variées et complémentaires des principales méthodes adoptées à la construction des EWS. Ainsi, nous discutons des performances de ces méthodes utilisées dans la littérature afin de justifier le choix de notre approche.

Section1: Identification empirique des crises financières

Tel qu'il a été décrit dans le premier chapitre, la littérature distingue deux grands types de crises financières: la crise bancaire et la crise monétaire. Ces deux types de crises peuvent se manifester simultanément engendrant des crises jumelles « *Twin crises* ». Une crise monétaire peut précéder une crise bancaire ou l'inverse vu que ces types de crises deviennent compatibles voire interdépendantes.

Une crise monétaire a été définie comme une forte dépréciation de la monnaie d'un pays ou une importante diminution des réserves de change de ce pays. La crise bancaire a été considérée comme les paniques ou faillites bancaires qui provoquent la suspension de paiements de leurs engagements et/ou contraignent le gouvernement à intervenir au moyen d'une aide massive.

Comment définit-on alors une crise financière sur le plan empirique ? Comment définir une "forte" dépréciation ou une "importante" diminution par exemple pour une crise monétaire, car ces notions sont relatives selon les pays ? Un pays avec une monnaie ultra-volatile peut considérer une dépréciation de 15% comme normale, alors qu'un pays avec une monnaie plus stable ou indexée peut voir une dépréciation de 15% comme une réelle crise monétaire.

Et bien pour cela, il existe deux approches pour identifier les crises financières : la première est «quantitative » selon laquelle les crises sont identifiées par des règles automatiques basées sur des indices de stress financier tandis que la deuxième est « qualitative» qui repose sur les dire d'experts et des praticiens. ¹

En effet, l'approche « quantitative » est initialement utilisée pour identifier les crises monétaires. Elle consiste à construire des indices de crises, en tant que variables dépendantes, avec des seuils arbitraires (Frankel et Rose, 1996; Lo Duca et Peltonen, 2013). Néanmoins, l'approche qualitative , est utilisée pour identifier l'apparition des crises bancaires. Elle repose plutôt sur l'évaluation qualitative d'un certain nombre d'indicateurs permettant de détecter les crises financières (Laeven et Valencia, 2008 et 2013; Babecký et al., 2012; Reinhart et Rogoff, 2008 et 2009; Detken et al., 2014). Par

¹ Marco Ioduca et al (2017), A new database for financial crises in European countries, ECB/ESRB EU crises database, European Central Bank, Occasional Paper Series, N° 194, Juillet, p6.

exemple, à Laeven et Valencia (2008), une crise bancaire se produit lorsque les défaillances sont généralisées, que les prêts non productifs augmentent et que le capital du système bancaire est épuisé. Toutefois, il est à signaler que les crises bancaires sont identifiées par une combinaison entre l'approche quantitative et qualitative. De plus l'identification des crises exige certaines informations supplémentaires à savoir : la détermination exacte des dates du début et de fin de cette crise ainsi que sa nature exacte, c'est-à-dire, de préciser si la crise est systémique ou bien localisée.

Dans un tel contexte, il serait indispensable, dans cette section, d'étudier l'identification des crises financières à savoir la crise bancaire et la crise monétaire. En effet, on se propose de présenter, dans un premier temps, tout en inspirant de la littérature existante, les méthodes d'identification de ces crises et les informations supplémentaires à cette identification, et traitons par la suite, les difficultés de la détermination de crise uniquement par une approche quantitative. C'est à dire, les problèmes de la construction d'une mesure évolutive ou un indice de crise pour quantifier le degré de la vulnérabilité, et surtout pour le cas de la crise bancaire.

1- Identifier la crise bancaire

L'examen des crises bancaires est un travail complexe du fait du problème posé par la définition d'une crise bancaire. La difficulté de cette définition tient à sa nature multidimensionnelle, d'abord par la diversité des acteurs qui utilisent cette notion (autorités publiques, banques, institutions internationales...etc), ensuite, par la diversité des facteurs de risques qui peuvent se réunir pour avoir un effet global sur la stabilité du système bancaire et la difficulté d'estimer l'évolution de ces facteurs.

Plusieurs définitions empiriques des crises bancaires ont été proposées par les chercheurs depuis le milieu des années quatre-vingt-dix jusqu'à nos jours : Caprio et Klingebiel (1996, 1997 et 2003), Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2005), Laeven et Valencia (2008, 2012 et 2018); Babecký et al.(2012); Reinhart et Rogoff (2008 et 2009); Detken et al (2014). Ces définitions consistent à mesurer une situation de crise en se fondant sur un ensemble de données qualitatives et/ou quantitatives. Nous analysons les définitions adoptées par la plupart des études empiriques selon lesquelles les crises bancaires ont été regroupées en trois grandes classifications :

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

La première classification revient notamment aux travaux pionniers de Caprio et Klingebiel (1996, 1997 et 2003) et de Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2005).

Pour les travaux de Caprio et Klingebiel (1996, 1997 et 2003), ils portent sur la définition du début et de la fin d'une crise à partir des propos d'experts de la profession bancaire dans les pays étudiés. Leur classification des crises repose, essentiellement, sur les rapports des autorités de surveillance et sur les mesures gouvernementales prises en réponse à une crise. Ces auteurs estiment que lorsqu'une crise bancaire se déclenche, elle peut coïncider, si elle a lieu, avec une ruée sur les dépôts conduisant soit à la fermeture ou à la restructuration, d'une ou plusieurs banques, soit à une large nationalisation des banques ou à un gel des dépôts. Ils distinguent, de ce fait, les crises bancaires localisées des crises bancaires systémiques conduisant à l'effondrement de tout le système financier. Les auteurs définissent alors, une crise systémique comme une crise d'insolvabilité du système. En effet, il y a crise si tout le capital disponible du système à un moment donné est absorbé par les pertes. Les travaux de Caprio et de Klingebiel (1996 ; 1997 et 2003) ont été actualisés par Caprio et al (2005).¹

Quant aux travaux de Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2005), ils ont construit une variable nominale de crise en identifiant les épisodes de difficultés bancaires et de leur durée au cours de la période 1980-1994. Pour ce faire, ils ont utilisé principalement les dernières études qui constituent une enquête exhaustive sur la fragilité du secteur bancaire dans le monde. Ce sont, en fait, cinq à savoir : Caprio et Klingebiel (1996, 1997), Lindgreen et al. (1996), Dress et Pazarbazioglu (1995), Kaminsky et Reinhart (1996) et de Sheng (1995).

Dans la même démarche que Caprio et Klingebiel (1996, 1997 et 2003), Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2005) pensent qu'il est important de distinguer la fragilité bancaire ou un simple ajustement conjoncturel des crises en particulier, et entre les crises localisées et les crises systémiques. Ils supposent qu'une crise bancaire est une situation dans laquelle une partie importante du système devient insolvable et illiquide. Or, dans ce cas, le système bancaire ne puisse même pas continuer à fonctionner sans l'intervention particulière des autorités monétaires ou de l'Etat. En effet, pour qu'un épisode de détresse

¹ Alain Ette Angora, Op.cit, p29.

soit qualifié de crise, d'après ces auteurs, au moins un des éléments suivants devait être rempli :¹

(1) Le ratio prêts non performants rapporté au total de l'actif du système bancaire est supérieur à 10%.

(2) Le coût des opérations de sauvetage des crises est supérieur à 2%

(3) Une nationalisation à grande échelle,

(4) De nombreuses opérations bancaires ont eu lieu ou des mesures d'urgence telles que des gels de dépôt, des jours fériés prolongés ou des garanties de dépôt généralisées adoptées par le gouvernement en réponse à la crise.

Pour la deuxième classification, elle est dédiée aux travaux de Kaminsky et Reinhart (1996, 1999) actualisée par la suite par Reinhart et Rogoff (2008b). En s'appuyant sur les travaux de Caprio et Klingebiel (1996, 1999), ces derniers identifient les épisodes de crise en utilisant deux approches : une quantitative selon laquelle une crise bancaire est marquée par des ruées et des retraits bancaires conduisant à la fermeture, à la fusion ou à la nationalisation d'un ou plusieurs établissements de crédit, tandis que l'autre est basée sur une chronologie des événements tels que décrits par la presse financière et les chercheurs au fil du temps. La raison de suivre cette approche à voir avec le manque de données chronologiques qui nous permet de dater les crises bancaires ou financières quantitativement.

Selon la première approche, le début d'une crise bancaire est marqué par des ruées et des retraits bancaires, alors les changements dans les dépôts bancaires pourraient être utilisés certainement pour dater les crises. Cependant, les problèmes bancaires ne proviennent pas uniquement du passif, mais aussi d'une longue période de détérioration de la qualité des actifs, qu'il s'agisse d'un effondrement des prix de l'immobilier ou des faillites dans le secteur non financier. Dans ce cas, une forte augmentation des faillites ou des prêts non productifs pourraient être utilisés pour marquer le début d'une crise. Toutefois, l'information sur les indicateurs d'activité, les défaillances et les prêts improductifs, est non disponible de façon régulière et ce

¹ DEMIRGUC-KUNT. Asli, DETRAGIACHE Enrica. (1998a): Op.cit, p 90.

par le désir des banques de cacher leurs problèmes le plus longtemps possible.¹ Par conséquent, et compte tenu de ces limitations de données, une crise est marquée, selon la deuxième approche, par un jugement arbitraire faisant appel à l'interprétation d'événements historiques tels que décrits par la presse financière et les chercheurs. Alors, s'il n'y a pas de fermeture, de fusion, de rachat ou d'aide gouvernementale à grande échelle d'une institution financière importante (ou d'un groupe d'institutions), on marque le début d'une crise par le début d'une série de résultats similaires pour d'autres institutions financières.

Cette classification se distingue de la première au point qu'elle tente de rectifier la critique observée au sujet de la définition de la crise et de sa datation de déclenchement. Reinhart et Rogoff (2008 et 2009) à leur tour, ont essayé de critiquer cette classification. D'après eux, le fait de repérer les crises à la date de réaction de l'action gouvernementale ou des autorités, constitue un inconvénient majeur et peut introduire un biais dans la datation du déclenchement de la crise. Cela pourrait faire remonter la crise trop tard, car les problèmes financiers commencent généralement bien avant la fermeture ou la fusion d'une banque; elle pourrait aussi dater une crise trop tôt, car le pire d'une crise pourrait survenir plus tard. Pour eux, il est souvent difficile, voire impossible, de déterminer avec précision l'année de la fin d'une crise.² En effet, et pour contourner cette difficulté, les auteurs introduisent la notion de pic de la crise assimilée à la date à laquelle ils constatent la plus importante intervention des pouvoirs publics et/ou le plus grand nombre de faillites bancaires. Ils distinguent ainsi le déclenchement et le pic de la crise.

Cette classification se distingue également de la première par le fait que les crises bancaires sont repérées avec une fréquence mensuelle alors que la première, elle les a repéré avec une fréquence annuelle.

La dernière classification de crise est celle proposée récemment par Laeven et Valencia (2008, 2012 et 2018). Les crises repérées par ces derniers s'inspirent largement

¹ Carmen M. Reinhart et Kenneth S. Rogoff (2008b), "This Time is Different: A Panoramic View of Eight Centuries of Financial Crises", NBER Working papers, April, p55.

² Idem, p58.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

des travaux de Caprio et al (2005). En effet, ils définissent la crise bancaire si l'une des deux conditions sont remplies à savoir:

- Signes significatifs de détresse financière dans le système bancaire (des virements bancaires importants, des pertes dans le système bancaire, et / ou des liquidations bancaires) une baisse mensuelle des dépôts bancaires de plus de 5% dans une année courante,

- Mesures significatives de politique d'intervention bancaire en réponse à des pertes significatives dans le système bancaire.

Laeven et Valencia (2012 et 2018) considèrent que les politiques d'intervention dans le secteur bancaire sont significatives si au moins trois des six mesures suivantes ont été utilisées:

1) Soutien important de liquidité : les auteurs considèrent que le soutien à la liquidité est important lorsque les créances de la banque centrale sur le secteur financier sur les dépôts et les engagements extérieurs dépasse 5% et dépasse le double de son niveau d'avant la crise. Soit X_t le ratio « concours de la Banque Centrale rapporté au total des dépôts bancaires » d'une année donnée t . Un épisode de crise se signale si $X_t \geq 5$ et $X_t \geq 2X_{t-1}$.

2) Coûts bruts de restructuration bancaire : Les coûts de restructuration des banques sont définis comme les dépenses brutes liées à la restructuration du secteur financier, telles que les coûts de recapitalisation. Les auteurs estiment que les coûts de restructuration sont importants s'ils dépassent 3% du PIB.

3) Nationalisations bancaires significatives : lorsque le gouvernement prend une part de contrôle dans des institutions financières importantes. Ces le cas, alors où le gouvernement prend une participation majoritaire dans le capital de ces institutions financières.

4) Des garanties importantes mises en place ;

5) Achats d'actifs importants : les achats d'actifs sont importants lorsqu' ils dépassent 5% du PIB.

6) Gels de dépôts et / ou jours fériés.¹

¹ Luc Laeven, L. et Valencia, F. (2012). "Systemic Banking Crises Database: An Update". *IMF Working Paper*, June, p4.

Ces auteurs estiment que la première année où les deux critères sont remplis est l'année où la crise devient systémique. Ils considèrent aussi comme une condition suffisante pour qu'un épisode de crise soit considéré comme systémique lorsque: (i) le système bancaire d'un pays subit des pertes importantes entraînant une part des prêts non performants supérieure à 20% ou des fermetures de banque représentant au moins 20% des actifs du système bancaire); ou (ii) les coûts de restructuration fiscale du secteur bancaire sont suffisamment élevés, dépassant 5% du PIB.

En s'appuyant sur ces critères, les auteurs identifient deux tiers des crises bancaires repérées dans les travaux de Caprio et al. (2005). De plus, leurs données ont été actualisée récemment par Lo Duca et al (2017). L'ensemble des données pour ces derniers auteurs couvre les crises dans les pays européens de 1970 à 2016 et offre un ensemble d'informations relativement riche avec un accent particulier sur la délimitation des événements et des descriptions d'événements, par rapport aux ensembles de données de crises existants.

À la différence des deux premières classifications qui définissent la crise selon un caractère ex-post, cette dernière classification semble privilégier la prédiction plutôt que l'explication dans la mesure où la crise peut être repérée de manière ex-ante c'est-à-dire en observant l'évolution anticipée des variables qui ont permis d'identifier la crise.

À la fin de cette partie qui résume les différentes méthodes d'identification de crises bancaires, on peut observer l'absence de consensus sur la définition de la crise bancaire. Cela peut conduire dans certaines études, à des résultats mitigés et à une incohérence dans la formulation de politiques même si le cadre d'analyse reste similaire.¹ Une raison à cela est que l'environnement bancaire est en pleine mutation depuis la déréglementation des marchés financiers. En effet, les interactions entre les différents acteurs s'intensifient et la complexité des opérations financières rend de plus en plus difficile d'évaluer de façon empirique une situation de crise ou de détresse financière.

2- Identifier la crise monétaire

¹ EICHENGREEN B, ARTETA C (2000), "Banking Crises in Emerging Markets: Presumptions and Evidence", Institute of Business and Economic Research, Center for International and development Economics Research, University of California, in Angora, Op.cit, p31.

Pour identifier une crise monétaire sur le plan empirique, Dehove (2003)¹ a distingué entre deux grandes catégories d'indicateurs: « Les indicateurs de crise effective » et « les indicateurs de crise potentielle » ou « de pression spéculative ».² La première catégorie adopte une définition restrictive des crises. Elle se concentrent exclusivement les attaques spéculatives réussies, c'est-à-dire, aboutissant à une dévaluation ou une forte dépréciation de la monnaie au-dessus d'un certain seuil (Frankel et Rose, 1996 et Milesi-Ferretti et Razin, 1998 entre autres). En effet, elle identifie les crises monétaires exclusivement comme une grande baisse de la valeur de taux de change.³ La deuxième catégorie adopte une définition plus large de la crise qui inclut à la fois les épisodes des attaques réussies et non réussies. Elle prend en compte les périodes de fortes pressions spéculatives, car les Autorités monétaires peuvent défendre avec succès leurs monnaies contre les attaques en mobilisant leurs stocks de réserves internationales et/ou en augmentant leurs taux d'intérêt nominaux (Eichengreen et al., 1994, 1995, 1996 et Kaminsky et al., 1998 entre autres), ce qui produit en revanche un coût social élevé.⁴

2.1- Les indicateurs de crise effective (IEC)

Cette approche est purement qualitative. Elle considère une période comme crise uniquement lorsque les attaques spéculatives sont réussies ou lorsque la crise conduit à une dévaluation (l'indicateur de crise est égal à un dans le cas de dévaluation et zéro sinon). Elle a été retenue initialement par Frankel et Rose (1996) qui définissent la crise comme une forte dépréciation annuelle du taux de change nominal e_t de 25% vis-à-vis du dollar américain (monnaie de référence).

Pour tenir en compte des périodes d'hyper-inflation et de ne pas les considérer comme des épisodes de crise, la dépréciation de 25% de la monnaie est considérée comme crise si elle excède la dépréciation de la l'année qui la précède de 10%. De ce fait, l'indicateur de crise est une variable binaire définie comme :

¹ Dehove, Op.cit, p4.

² Notons qu'il existe un certain nombre d'études qui adoptent d'autres définitions plus spécifiques de crise monétaire ; Caramazza et al. (2000, 2004) retiennent la croissance des indices boursiers dans l'indicateur de crise ou Kamin et Babson (1999) emploient la baisse des importations comme une composante de l'indice ou encore Rodrick et Velasco (1999) identifient les épisodes de crise comme le retournement des flux de capitaux étrangers mesuré en tant que ratio du PIB.

³ Mohammed Ben Abdellah (2004), « Analyse empirique des déterminants macro-économiques des crises de la balance des paiements », Université Paris1, p8.

⁴ Ali Ari (2009), « Globalisation financière et fragilités économiques et bancaires : une modélisation d'un système d'indicateurs d'alerte pour l'économie Turquie », Thèse de doctorat en sciences économiques soutenue le 07/09/2009, Université du sud, Toulon-Var, p157.

$$Ind1=1 \text{ si } de_t > 25\% \text{ et } de_t > de_{t-1} + 10\%; \text{ sinon } ind1=0 \quad (1)$$

Une limite essentielle de cette approche résulte de son caractère relativement arbitraire du seuil fixé de 25%.

Milesi-Ferretti et Razin (1998) étendent cette étude en adoptant quatre définitions de crise dont la première est l'indice de Frankel et Rose (1996). Leur deuxième indicateur redéfinit les conditions des épisodes d'hyperinflation. Une période est considérée comme une période de crise si la dépréciation de la monnaie domestique est supérieure à 25% et au double de la dépréciation de la période précédente. Il faut aussi que la dépréciation qui précède la période considérée doit être inférieure à 40%.¹

$$Ind2=1 \text{ si } de_t > 25\%, de_t > 2de_{t-1} \text{ et } de_{t-1} < 40\%, \text{ sinon } ind2=0 \quad (2)$$

Les troisième et quatrième indicateurs se concentrent sur les périodes dans lesquelles la monnaie ou le taux de change est plutôt stable avant les épisodes de crises. Dans leur troisième indicateur, la crise est définie comme une dépréciation au-dessus de 15%. Il faut que le taux de dépréciation soit également supérieur à celui de l'année précédente de plus de 10% et que ce dernier soit aussi inférieur à 10%.

$$Ind3=1 \text{ si } de_t > 15\%, de_t > de_{t-1} + 10\% \text{ et } de_{t-1} < 10\%, \text{ sinon } ind3=0 \quad (3)$$

Pour le quatrième, il est similaire au précédent, seulement, il inclu une condition supplémentaire sur la fixité de taux de change dans la période qui précède la dévaluation ou la période de crise.

$$Ind4 = 1 \text{ si } de_t > 15\%, de_t > de_{t-1} + 10\%, de_{t-1} < 10\% \text{ et en } t-1 \text{ le régime de change } \\ \text{sinon } ind4 = 0$$

Pour conclure, l'étude principale de Milesi-Ferretti et Razin (1998) a défini la crise selon l'indicateur de crise comme suit :

Crise1 : Dépréciation de 25 %, au moins 10 % plus haut que l'année précédente.

¹ Ali Ari, op.cit, p 159.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

Crise 2 : Dépréciation de 25 %, au moins 10 % plus haut que l'année précédente, avec cette dernière inférieure à 40 %.

Crise 3 : Dépréciation de 15 %, au moins 10 % plus haut que l'année précédente, avec cette dernière inférieure à 10 %.

Crise 4 : Même que Crise 3 avec un taux de change fixé dans la période qui précède la crise.

Notons que ces auteurs ont défini une fenêtre à l'intérieur de laquelle il est considéré que, à cause de leur très forte proximité temporelle, deux dévaluations importantes de la monnaie sont la double manifestation d'une seule et même crise. Par conséquent, ils excluent toutes les crises se produisant dans une même période de 3 ans qu'une autre crise.¹

Notons également que ces indicateurs ont les mêmes limites que l'indice de Frankel et Rose (1996) pour le caractère arbitraire du choix de seuil.

Dans la même lignée d'études qui excluent les attaques spéculatives défendues avec succès, Esquivel et Larrain (2000) reproduisent un autre indicateur de crise basé sur une variation énorme du taux de change réel e_t . Pour eux, une crise est définie si la dépréciation trimestrielle est supérieure à 15% ou si la dépréciation mensuelle est supérieure à 4% et qu'elle dépasse en même temps de 2,5 écarts-types ($2.5 \sigma_{det}$) le taux de change réel mensuel en moyenne μ_{det} .

La première condition correspond à toute dépréciation du taux de change réel au dessus du seuil arbitraire, sans dire que la deuxième essaie de tenir tous changements relativement large du taux de change réel par rapport à sa moyenne générale.

$$Ind = 1 \text{ si } de_t^3 > 15\% \text{ ou si } de_t^1 > 2.5 \sigma_{det} + \mu_{det} \text{ et } de_t^1 > 4\% \quad \text{sinon } Ind = 0$$

Nombreuses sont les études qui ont essayé également de concevoir des indicateurs de crise effective (IEC), on peut citer Goldfajn et Valdes (1997), Glick et Moreno (1999), Osband et Van Rijckeghem (2000) et Dowling et Zhuang (2002)

¹ Dehove, Op.cit, p2.

2.2- Les indicateurs de crise potentielle ou de pression spéculative (ISP)

La détermination d'une crise monétaire par une grande variation du taux de change nominal ne permet pas de repérer les crises défendues avec succès par les autorités, soit par des ventes de réserves officielles, soit par l'augmentation des taux d'intérêt directeurs. De ce fait, tout réajustement de change opéré par les autorités en dehors de toute attaque spéculative est considéré comme crise probable selon cette deuxième approche.

Cette dernière définit la crise comme les épisodes de fortes pressions spéculatives sur le marché des changes. Elle consiste à construire un indicateur de « pression » sur le marché des changes combinant la variation du change, la variation des réserves officielles et la variation du taux d'intérêt.¹

Eichengreen, Rose et Wyplosz (1995 et 1996) ont introduit un indicateur ISP inspiré du modèle de Girton et Roper (1977). Cet indicateur combine de façon linéaire les variations du taux de change, des réserves de change et du taux d'intérêt, pondérées par l'inverse de leurs écarts-types respectifs, ce qui permet de standardiser la volatilité des composantes de l'indice. Dans leurs études, ces auteurs ont utilisé comme pays de référence l'Allemagne, ce qui est évident comme leur analyse porte sur les pays de l'OCDE hors États-Unis et dans la plupart de ces pays de l'échantillon avaient ancré leurs monnaies au deutschemark dans le cadre du SME.²

$$ISP_{i,t} = \frac{1}{\sigma_s} \frac{\Delta s_{i,t}}{s_{i,t}} - \frac{1}{\sigma_r} \left(\frac{\Delta rM_{i,t}}{rM_{i,t}} - \frac{\Delta rM_{d,t}}{rM_{d,t}} \right) + \frac{1}{\sigma_i} \Delta(i_{i,t} - i_{d,t})$$

où $S_{i,t}$ représente le taux de change nominal du pays i par rapport au deutschemark en t ,

$rM_{i,t}$ et $rM_{d,t}$ les variations des réserves sur $M1$ du pays i et du pays de référence d en t , respectivement,

$i_{i,t}$ et $i_{d,t}$ les taux d'intérêt nominaux du pays i et du pays de référence d en t , respectivement,

et σ_s , σ_r et σ_i les écarts-types des composantes de l'indice sus- indiqués.

¹ Dehove, Op.cit, p4.

² Ali Ari, Op.cit, p160.

La crise est dite apparue lorsque l'indice de pression dépasse un certain seuil critique défini comme deux écarts-types ($2\sigma_{ISP}$) plus sa moyenne sur l'ensemble de la période étudiée, μ_{ISP} . Notons qu'une fenêtre d'exclusion de trois mois est également déterminée à l'instar de la condition de fenêtre de Frankel et Rose.

$$C_{i,t} = 1 \text{ si } ISP_{i,t} > 2 \sigma_{isp} + \mu_{ISP} \text{ et } C_{i,t-3} = 0 \quad \text{sinon } C_{i,t} = 0$$

L'indicateur de Kaminsky, Lizondo et Reinhart (1997) est analogue à celui d'Eichengreen Rose et Wyplosz (1995 et 1996) mais sans le taux d'intérêt, les données relatives à ce dernier étant trop souvent, pour leur échantillon, indisponibles ou difficilement comparables (leur étude porte en totalité ou pour partie sur les pays émergents), et sans rapporter les réserves à la masse monétaire M1. L'indice ISP est alors une moyenne pondérée de la perte des réserves en devises r_t et de dépréciation du taux de change vis-à-vis du dollar américain s_t .

$$ISP_t = \frac{\Delta s_t}{s_t} - \frac{\sigma_s}{\sigma_r} \frac{\Delta r_t}{r_t}$$

Comme certains pays de l'Amérique Latine dans l'échantillon ont connu des périodes d'hyper-inflation et afin de ne pas considérer ces périodes comme des épisodes de crises, l'échantillon est divisé en deux parties. Période normale et période d'hyper-inflation. Pour les deux sous échantillons la moyenne et l'écart-type sont séparément calculés.

L'indicateur de crise est d'autant plus élevé que la monnaie domestique se déprécie fortement et que le Gouvernement enregistre de fortes pertes en réserves de change. La crise est survenue lorsque l'indice dépasse de trois écarts-types sa moyenne générale.

$$C_{i,t} = 1 \text{ si } ISP_{i,t} > 3 \sigma_{isp} + \mu_{ISP} \quad \text{sinon } C_{i,t} = 0$$

Cartapanis, Dropsy et Mametz (1998 et 2002) pour leur part élaborent un indicateur de crise similaire à celui de Kaminsky et al. (1998), sauf qu'ils utilisent le taux de change réel effectif à la place du taux de change nominal afin d'éliminer les périodes de haute inflation et d'intégrer pour les besoins de l'analyse de la crise asiatique le yen comme monnaie de référence à côté du dollar. Leur indicateur est alors constitué de la moyenne

des variations du taux de change réel et des réserves internationales, pondérées par l'inverse de leurs écarts-types respectifs.

Il existe encore un grand nombre d'études qui considèrent la crise monétaire comme une période de fortes pressions spéculatives. Ces travaux peuvent se distinguer en deux catégories selon les composantes de l'indice. Une première catégorie, qui englobe la majorité des études, privilégie l'approche de Kaminsky et al. (1998) excluant le taux d'intérêt, à savoir celles de Berg et Pattillo (1999a, 1999b), Vlaar (2000), Aziz et al. (2000), Kamin, Schindler et Samuel (2001), Wyplosz (2001), Edison (2003), Komulainen et Lukkarila (2003). Quand à la deuxième catégorie, elle est dans la même lignée des travaux d'Eichengreen et al. (1994, 1995, 1996). On peut citer : Herrera et Garcia (1999), Hawkins et Klau (2000), Krkoska (2001), Bussière et Fratzscher (2002) et Ari et Dagtekin (2007, 2008).¹

Toutefois, il faut noter que toutes ces études ont un certain nombre de limites. Flood & Marion (1998) notent que les pondérations utilisées sont très arbitraires. Ils notent aussi la présence des problèmes d'agrégation du fait que la variation du niveau de variable peut se produire dans un intervalle de temps qui ne peut pas être capturé par la périodicité choisie. En plus, les indicateurs élaborés peuvent se tromper sur la date exacte des crises.

3-Les problèmes d'identification des crises avec une approche quantitative

Un problème particulier pour l'évaluation de la vulnérabilité financière et l'identification empirique de crises réside dans les possibilités d'estimer ces phénomènes du point de vue quantitatif.

Dans ce qui suit, on va essayer de montrer les différentes difficultés rencontrées et les limites des travaux empiriques ayant essayé d'identifier les crises financières par la construction des indices tout en commençant par les problèmes de la construction des indices de crises bancaires, ensuite ceux de crises monétaires.

¹ Ali Ari, p163.

3.1- Les problèmes liés à la construction de l'indice de crises bancaires

Les indices de vulnérabilité des établissements bancaires sont les plus difficiles à construire que les autres indices de stabilité financière et de crises. Tel qu'il a été décrit ci-dessus, Le problème pour cette évaluation réside dans les possibilités de concentrer le concept dans un seul indicateur et d'estimer ce phénomène du point de vue quantitatif. Or, cette estimation est complexe du fait de sa nature multidimensionnelle :

D'abord, plusieurs facteurs de risques peuvent se réunir pour avoir un effet global sur les profits et les pertes des établissements bancaires et sur le système financier comme il est difficile d'estimer l'évolution de ces facteurs qui influencent la stabilité. Il a été démontré également dans le chapitre précédent qu'un système financier peut devenir instable même si ses mécanismes fonctionnent correctement, suite à l'apparition des chocs externes. Par conséquent, l'évaluation de la stabilité ne doit pas se résumer aux déséquilibres tels qu'ils apparaissent, mais il faut aussi identifier les risques et les vulnérabilités qui peuvent conduire au déséquilibre futur du système financier.

Ainsi, les crises bancaires peuvent prendre des formes très variées. La plus spectaculaire est celle reconnue par la fuite en avant (run) ou la panique des déposants et leur course aux guichets pour des retraits massifs de capitaux. Mais, cette crise n'est pas la seule, les banques peuvent avoir une crise par affaiblissement de l'actif, par exemple par l'accumulation de prêts compromis à la suite du dégonflement d'une bulle immobilière ou d'une dégradation exceptionnelle de la solvabilité du secteur privé, ou encore par la diminution du prix des actifs qu'elle détient.¹

Il y a, à cela, encore une raison pratique de disponibilité des données. Les pays en développement par exemple ont peu d'informations permanentes sur les valorisations de leur actifs et surtout les difficultés financières d'entreprises et la nature des prêts accordés. En fait, beaucoup de prêts accordés dans ces pays ne sont pas échangés sur des marchés boursiers et leur valeur est calculée au prix conventionnel et non pas réel ce qui affecte significativement la situation financière des banques difficilement repérable et ce par le biais des opérations hors bilan. En effet, et devant cette situation, une difficulté énorme à l'évaluation des intermédiaires financiers et à la détection de leur défaillance s'introduit et

¹ Mario Dehove : Op.cit, p7

en période de fragilité, les banques peuvent systématiquement sous-évaluer la dévalorisation de leur actif.¹

À cause de toutes les difficultés rappelées ci-dessus, le repérage des épisodes de crises bancaires est malaisé que celui des autres formes de crises. Les économistes ne savent pas encore apporter de réponses robustes à des questions de datation exacte du début et de fin d'une crise. Or, les études empiriques sur les repérages des crises ne fournissent pas de critères consensuels pour identifier le début et la fin des crises.² Encore, ces études sont peu nombreuses sur une période assez longue et pour un nombre assez élevé de pays.

3.2- Les problèmes liés à la construction de l'indice de crises monétaires

Pour les crises monétaires, leur problème d'identification se situe dans la définition elle-même de la crise comme il n'existe pas de consensus sur la définition de ce terme.

La première approche de « crise effective » qui ne définit une crise que pour les périodes de dévaluation a été jugée pour cette définition. Or, cette approche a été argumentée par le fait que les attaques spéculatives entraînent en général une dévaluation, notamment dans les économies émergentes. Dans cet aspect, introduire les réserves ou les taux d'intérêt n'aurait pas d'effet significatif sur l'indice de crise. Ce dernier, en effet, est composé uniquement des variations du taux de change. Néanmoins, même si une attaque spéculative n'aboutit pas à une dévaluation de la monnaie domestique suite à une défense réussie du Gouvernement, elle crée une perte de réserves et/ou une hausse des taux d'intérêt, surtout que la mobilisation des réserves de change et la hausse des taux d'intérêt sont une pratique généralisée chez les Autorités monétaires dans la défense d'un taux de change sous pressions spéculatives. En fait, l'objectif de cette politique de défense est d'absorber la pression sur le taux de change. Par exemple, une hausse des taux d'intérêt est censée limiter la sortie de capitaux étrangers, ce qui va donc à l'encontre des pressions spéculatives.

De tout ce qui précède, on peut dire que la conséquence des attaques spéculatives est incertaine pour les autorités. Or, la politique de défense peut réussir à stabiliser le taux

¹ Idem, p7.

² FRYDL, E (1999), "The length and cost of banking crises ", IMF Working papers, N° 30, 1999.

de change, mais dans le cas contraire l'attaque spéculative aboutit à une dévaluation. Cependant, le gouvernement subit, dans les deux cas, un coût social élevé. Dans ce cas, il est justifié de considérer les crises comme des épisodes de fortes pressions spéculatives incluant aussi les attaques défendues avec succès par les Autorités.

En plus, certains chercheurs considèrent que l'introduction des mouvements de réserves de change et de taux d'intérêt dans un indice agrégé peut conduire à une identification parfois trompeuse de la crise : d'abord, la variation des réserves de change ne peut être toujours une conséquence des interventions du gouvernement sur le marché des change pour défendre les parités du taux de change contre une attaque spéculative, mais des variations dues aussi à des opérations de remboursement de la dette extérieure.¹

Ensuite, et concernant les taux d'intérêt, certains ont critiqué leur introduction du manque de consensus sur l'impact d'une hausse des taux d'intérêt sur les pressions spéculatives en période de crise. Par exemple, les modèles de crise de deuxième génération estiment qu'une croissance des taux d'intérêt peut augmenter les préoccupations des opérateurs concernant l'insoutenabilité du régime de change, et motiver dans ce cas les attaques spéculatives au lieu de les prévenir, surtout dans un contexte économique et financier fragile (en cas de fort endettement par exemple).

Un autre problème lié à l'identification des crises par la construction des indices est celui de la définition du terme de crise retenue et des seuils de crise arbitrairement choisis.

Par définition du terme de crise retenue, il s'agit du poids arbitraire des composantes de l'indice lorsque ce dernier est linéaire et composé de plusieurs variables. Or, c'est le cas de l'indice de pression spéculative « ISP ». La méthode la plus simple adoptée consiste à construire un indice avec une moyenne des variables non pondérée.² Cependant, et sachant que la volatilité se diffère pour chaque composante, la plupart des travaux empiriques ont essayé d'apporter une pondération aux composantes de l'indice de telle sorte que leur volatilité soit égale et aucune des composantes n'affecte pas, dans ce cas, la valeur de l'indice. Ils ont choisi, l'inverse des écarts-types ou de variance de chaque composante de l'indice sur l'ensemble de l'échantillon (Kaminsky et al., 1998) ou sur des

¹ Ali Ari, Op.cit, p164.

² Comme l'affirment Eichengreen et al. (1994, 1995, 1996)

périodes précédentes (cinq ans dans Cartapanis et al., 1998) ou encore dix ans dans Sachs et al., (1996b)

Quant aux seuils de crise, les critiques partent de leur choix arbitraire. Comme précisé dans les deux approches (IEC ou ISP), la crise monétaire est déterminée, lorsque l'indice IEC ou ISP dépasse un certain seuil qui prend généralement la forme de combinaisons linéaires de la moyenne de l'indice $\mu_{IEC, ISP}$ et d'un multiple de son écart-type $\sigma_{IEC, ISP}$. Toutefois, la question cruciale qui se pose devant un chercheur est de savoir comment choisir le nombre d'écart-types (allant de 1 à 3) tout en tenant compte que plus la valeur du seuil est élevée moins le nombre d'épisodes de crises est identifié. Dans ce cas, si le seuil est choisi à trois écarts-types par exemple, il ne sera identifié, selon Schnatz (1998)¹, que les crises « sévères ».

Une dernière critique concerne la détermination d'une fenêtre d'exclusion qui néglige certains épisodes de crises signalés par l'indice dans un intervalle de temps arbitraire allant de trois mois (Eichengreen et al., 1996) à trois ans (Frankel et Rose, 1996) en fonction de la fréquence des séries de données utilisées et du jugement des économistes sur la durée d'une crise. L'utilisation de cette approche peut être, néanmoins, justifiée par le fait de ne pas compter plusieurs fois la même crise en considérant que la deuxième crise est la suite de la première à cause de leur forte proximité temporelle. Cependant, l'utilisation de cette fenêtre d'exclusion nous amène à ignorer la durée et la sévérité d'une crise et l'indice de crise ne nous fournit que le début de cette dernière.²

Comme conclusion des problèmes de l'indice de crise monétaire, on peut dire que la définition du terme de crise est cruciale pour tous les travaux empiriques, soit par rapport au nombre de composantes de l'indice à inclure (les réserves et/ou les taux d'intérêt), soit par rapport à la pondération de chaque composante, soit par rapport à la valeur du seuil, ou le multiple d'écart-types, et aussi par rapport à la fenêtre d'exclusion à définir. En conséquence, le nombre et les dates des épisodes de crises identifiés peuvent changer en fonction de cette définition. Cela explique mieux la différence des résultats obtenus dans divers travaux empiriques comme le confirme d'ailleurs Kamin et al. (2001)

¹ Schnatz B. (1998), « Macroeconomic determinants of currency turbulences in emerging markets », *Deutsche Bundesbank Discussion Paper*, 3-98.

² Wyplosz C. (2001), « How risky is financial liberalization in the developing countries? », *G-24 Discussion Paper Series*, 14., In Ali Ari, Op.cit, p172.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

en comparant leurs dates de crises identifiées avec celles de Kaminsky et al. (1998) et de Frankel et Rose (1996). Ces auteurs ont trouvé que seulement 61% et 51% des dates de crises sont identifiées de façon identique, respectivement avec Kaminsky et al (1998) et avec Frankel et Rose (1996).¹

Bien que les indices de crises bancaires ou monétaires permettent de contrôler les zones de stress et définir les épisodes de crise sur les données historiques, il n'en demeure pas moins que sa robustesse reste très limitée pour effectuer des prévisions.

¹ Ali Ari, Op.cit, p163.

Section2 : Les systèmes d'alerte avancée des crises financières

L'expérience des crises précédentes nous montre que les coûts engagés sont très élevés pour les économies émergentes, ainsi que pour les économies développées. En effet, et à la suite d'un grand nombre de ces crises, les décideurs et les organisations internationales ont commencé à mettre en place un mécanisme de surveillance appelé système d'alerte précoce « *Early Warning System SAP ou EWS* » en vue d'anticiper si et quand une crise peut se manifester dans un pays.

Beaucoup de travaux ont été menés et plusieurs modèles ont été conçus soit par le FMI qui a pris une position considérable dans cette perspective à partir des efforts importants consentis pour développer des modèles de système d'alerte précoce pour différents pays, donnant lieu à des documents de référence: Kaminsky, Lizondo et Reinhart (1998), Kaminsky and Reinhart, 1999; Berg et Pattillo (2000), Bussière and Fratzscher, (2006) soit par des banques centrales, telles que la Réserve fédérale américaine (Kamin, Schindler et Samuel, 2001) et la Bundesbank (Schnatz, 1998), ou par des universitaires (Angorra et Tarazi (2011), Caggiano(2014) et Daood(2016)) et différentes institutions du secteur privé.

Comment élabore-t-on alors un système d'indicateurs d'alerte ? Comment détermine-t-on les variables explicatives à inclure dans l'analyse ? Comment ces systèmes vont-ils réellement se manifester? Comment fonctionnent-ils? Et quelle est leur efficacité?

L'objectif de cette section est de tenter de trouver des réponses à ces questions. Bien que l'élaboration des systèmes d'alerte de crises s'inscrit dans le cadre des politiques macroprudentielles, il nous semble intéressant de commencer d'abord par montrer comment l'aspect macroprudentiel est devenu indispensable pour assurer la stabilité du système financier. Nous passons ensuite à la définition du système d'alerte avancée en mettant l'accent sur son importance, traitons ensuite la démarche utilisée pour sa construction tout en analysant le choix des variables économiques et/ou financières à inclure dans un système d'alerte et analysons enfin sa performance et son efficacité dans la prévision souhaitée et ce étant donné qu'un système d'alerte précoce requiert un éventail d'exigences qui conditionnent sa fiabilité.

1- Assurer la stabilité financière par une politique macroprudentielle

Le risque systémique est le risque que se produise « un évènement systémique », c'est à-dire un évènement défavorable affectant une large part du système financier, conduisant à une dégradation partielle ou totale, mais toujours significative, de sa capacité à assurer ses fonctions fondamentales, à savoir d'offrir des services financiers, avec des conséquences macroéconomiques ou des effets sur le bien être. Il s'agit souvent d'un évènement avec une faible probabilité de survenance « évènement rare », mais avec des conséquences très importantes. La gravité du risque systémique dépend aussi de ses conséquences sur l'économie réelle. Si cette dernière est affectée (par exemple, baisse du PIB à l'occasion d'une récession provoquée par une crise financière ou ralentissement de la croissance du PIB), il est fait référence à la notion de risque systémique « vertical ». Si les effets ne portent que sur le système financier, le risque systémique est dit « horizontal ».

Cette définition est cohérente avec celle de la stabilité financière. ¹En effet, assurer une stabilité financière c'est d'atténuer le risque systémique.

Plusieurs facteurs expliquent l'apparition du risque systémique dans les activités bancaires (des asymétries d'information, conjuguées à des effets amplificateurs liés au levier d'endettement et à des chocs de liquidité, des expositions communes durant les phases d'euphorie, des interconnexions bancaires ou au reste du système financier, la propagation de chocs macroéconomiques), et avec l'occurrence de phénomènes de crises, des règles de supervision bancaire ont été instaurées (les normes ou les exigences de liquidité et de solvabilité).

De ce fait, et à l'issu de la crise financière de 2008, les multiples caractéristiques de vulnérabilité financière ont conduit les institutions internationales (FMI, Banques Centrales, Autorités de la régulation financière) et les chercheurs, à accorder une importance particulière à l'évaluation de la dynamique des déséquilibres du système financier au plan micro et macroprudentielle, ainsi qu'à l'élaboration des outils de surveillance y afférents.

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p42.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

D'abord, en réponse à la crise, les autorités de supervision ont donc proposé un nouveau cadre prudentiel (Bâle III) pour renforcer la résilience des établissements et systèmes bancaires (BCBS 2010a et 2010c). Le but était d'augmenter la stabilité financière, en permettant au système bancaire de mieux absorber les chocs financiers et économiques et de limiter ainsi les impacts négatifs sur l'économie réelle et le recours à l'argent du contribuable. Bâle III renforce en particulier les règles sur les capitaux propres et introduit des règles sur la liquidité.¹

C'est en Septembre 2009, au sommet de Pittspergh, que les dirigeants du G20, se sont mis d'accord pour renforcer le cadre international de la réglementation prudentielle. Le comité de Bale a publié le dispositif de Bâle III en décembre 2010. Le système a été salué comme apportant une réponse à certains limites de Bâle II, notamment en ce qui concerne le renforcement du contrôle prudentiel sur les activités de marché, la meilleure comparabilité des exigences entre autorités par une plus grandes harmonisation des concepts et la prise en compte du risque de liquidité.²

De même, les sociétés d'assurance, qui peuvent elles aussi participer au risque systémique, doivent faire l'objet d'une réglementation spécifique au niveau européen en matière d'exigences de capital, dite Solvabilité II.³

Malgré que les normes ou les exigences de liquidité et de solvabilité et de capital sont imposées aux établissements financiers réglementés afin de limiter la fragilité financière, comme elles constituent des contraintes, ces règles s'appliquent établissement par établissement et donnent lieu à des décisions individuelles. Par conséquence, le respect de ces normes ne suffit pas à garantir que, considéré de manière collective, le comportement des établissements ne menace pas la stabilité financière. Afin de limiter les risques de crise, le contrôle des banques doit donc s'ouvrir à une nouvelle approche qualifiée de macroprudentielle.⁴

En d'autre terme, on peut dire que l'approche microprudentielle, imposée aux établissements dans une optique individuelle, comme norme de gestion, en prenant

¹ Idem, p195.

² Idem, p195

³ Idem, p180.

⁴ Claudio Borio, Macroprudential policies (2015), "What have we learnt?", Bank of Italy Conference "Micro and Macroprudential Banking Supervision in the Euro Area" Università Cattolica del Sacro Cuore, Milan, 24 November, p3.

l'environnement économique comme donné, est indispensable, mais elle doit être complétée par l'approche macroprudentielle étudiant les interactions des établissements avec le système financier dans son ensemble et leur impact sur l'économie réelle.¹

A l'issue de la crise de 2008, les conclusions des institutions internationales, est que les politiques macroprudentielles seraient plus efficaces que les exigences de capital et de liquidité pour assurer la stabilité financière. Elles suggèrent que la réforme renforcerait bien les capacités de résistance du système financier à des chocs, mais il n'est pas certain que la probabilité de crise diminuerait.², et surtout dans le cas où les crises peuvent être à l'origine de problèmes de soutenabilité des finances publiques ou des chocs exogènes.

Même que cette préoccupation n'est pas récente, et si, dans la pratique, les politiques microprudentielles intègrent déjà depuis longtemps une perspective plus large que la seule situation individuelle des établissements, la notion de politique macroprudentielle n'a acquis une certaine portée opérationnelle que depuis peu. Les travaux qui y font référence émanent très largement de la communauté des banques centrales, des autorités de supervision et des institutions internationales, essentiellement à partir des années 2000. A partir de 2009, plusieurs discours de hauts responsables de la BCE, de la FED et de la BRI s'y réfèrent.

1.1- La nécessité d'une approche macroprudentielle

L'analyse économique a mis en évidence la nécessité d'une approche macroprudentielle, qui apparaît comme complémentaire de l'approche microprudentielle. Or, l'analyse macroprudentielle cherche à repérer les vulnérabilités du système financier pris dans son ensemble. Elle part d'une approche transversale des risques auxquels les institutions financières sont soumises et cherche à la dépasser en prenant en compte l'existence d'externalités qui créent un risque systémique.³

En outre, il est apparu à l'occasion de la crise que de nombreux risques financiers a priori indépendants étaient en fait corrélés entre eux, du fait de l'accumulation par les institutions financières de positions dans le même sens, entraînant des réactions en chaîne en cas de liquidation de ces positions lors de la survenance d'une crise. Une surexposition

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p180.

² Idem, p188.

³ Blaise Gadanecz and Kaushik Jayaram (2015), "Macroprudential policy frameworks, instruments and indicators: a review", Bank for International Settlements, p5.

généralisée des banques aux mêmes risques est ainsi généralement observée en phase ascendante du cycle financier, avec une sous-estimation des dommages collatéraux en cas de crise. En effet, les établissements sont interconnectés et développent des expositions communes et il n'est possible d'apprécier correctement ces deux sources du risque systémique qu'on se plaçant au niveau de l'ensemble des établissements.

De plus, et depuis plus de quinze ans, la littérature économique a considéré que les risques financiers sont endogènes et non exogènes, par exemple le risque de crédit, comme le suppose l'approche microprudentielle. Toutefois, la probabilité de concrétisation et l'impact de certains risques ont été davantage mis en évidence. A cet égard, il est possible de citer le risque de liquidité, qui touche l'ensemble du système financier.

Parmi les facteurs aussi qui ont conduit à la mise en œuvre d'une approche macroprudentielle, les failles apparus dans la réglementation. En fait, certaines dimensions de la réglementation peuvent être procycliques. Avec une réglementation en termes de ratios de capital minimum, et si les banques sont incapables d'anticiper qu'elles pourraient faire des pertes, ou bien si elles anticipent que dans ce cas elles seront renflouées par les pouvoirs publics, le capital ne peut s'ajuster que lorsqu'il est supérieur au minimum : il peut s'avérer au contraire opportun de relativiser le rôle du minimum en introduisant des coussins en capital (Scialom, 2011, Greenlaw et al, 2012). Les exigences en capital doivent alors s'accroître en phase ascendante du cycle financier et peuvent être réduites après l'éclatement de la crise financière.¹

1.2- La complémentarité entre le micro et macro prudentielle

Tel qu'il montre le tableau ci-dessous, les politiques micro et macroprudentielles ont des objectifs différents surtout que l'une est en équilibre partiel et l'autre est en équilibre général ; l'une se fixe ses objectifs à court terme, l'autre à moyen terme. Toutefois, il serait erroné de considérer qu'elles s'opposent. En effet, outre le fait que les politiques macroprudentielles utilisent surtout des outils microprudentiels, leurs objectifs apparaissent en effet plus complémentaires que substituables. De plus, la politique macroprudentielle dépend de l'environnement conçu par les politiques microprudentielles : à titre d'exemple, plus le ratio de solvabilité minimal exigé des banques est élevé, moins le

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 223.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

risque systémique est important et moins la politique macroprudentielle doit être active (Saporta, 2009).¹

Néanmoins, en période de récession, un dilemme semble apparaître entre les deux politiques. D'un côté, le souhait de relancer l'offre de crédit peut justifier une baisse des exigences réglementaires dans une optique macroprudentielle. De l'autre, le superviseur microprudentiel pourrait être hésitant à favoriser une prise de risque supplémentaire. Cependant, le dilemme ne doit pas être exagéré, car la politique macroprudentielle a pour objectif la sauvegarde de la stabilité financière et pas le lissage du cycle, qui est l'objectif de la politique monétaire.

Tableau n⁰(III.1) : Approches micro- et macroprudentielles

| | Approche microprudentielle | Approche macroprudentielle |
|----------------------------------|--|--|
| Objectif | Limiter le risque de défaillance (et les conséquences d'une éventuelle défaillance) des institutions prises individuellement, protéger les épargnants et le système d'assurance des dépôts. | Limiter la probabilité des tensions systémiques impliquant une partie significative du système financier et l'impact macroéconomique de ces tensions. |
| Champ de la surveillance | Institutions financières individuelles | Système financier pris dans sa globalité |
| Compréhension des risques | Risques indépendants des actions des autres acteurs « bottom-up ». | Risques endogènes (résultant de l'action collective des acteurs et de leurs interactions, risques corrélés) ; « top-down ». |
| Approche opérationnelle | La robustesse des institutions au niveau individuel est censée garantir celle du système financier. La surveillance microprudentielle requiert une forte spécialisation des superviseurs. | La stabilité financière est appréciée au niveau global (y compris le système bancaire parallèle). La surveillance macroprudentielle exploite la complémentarité des informations, des expertises et des perspectives. |

Source : Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p224.

Une analyse globale des vulnérabilités impose de disposer d'indicateurs permettant de déclencher au bon moment la mise en œuvre de politiques macroprudentielles. Par conséquence, les systèmes d'alerte précoce (EWS) de crises financières sont apparus

¹ Olivier de Bandt, Françoise Drumetz, Christian Pfister, Op.cit, p 224.

comme un élément essentiel du paysage prudentiel et, donc, de l'information disponible pour le déclenchement de mesures macroprudentielles, De ce fait, et comme ça constitue l'outil principal de prédiction de crise, le sujet de notre recherche, on va essayer de présenter cette mesure avec plus de détail dans ce qui suit.

2. Le système d'alerte précoce (APS/EWS) et son importance

Un système d'alerte précoce de crise est un mécanisme permettant d'anticiper une crise au cours d'une période donnée. Bien que les chercheurs ont adopté diverses approches concernant les aspects conceptuels et pratiques liés à la définition d'une crise, ils ont également mis en place des moyens de la prévoir. Une telle méthode peut s'appliquer aux crises bancaires, monétaires ou budgétaires. Les modèles d'alerte précoce pour les crises financières sont, en fait, construits sur la base d'une série de variables économiques et financières permettant l'acquisition d'informations relatives à une vulnérabilité potentielle du secteur bancaire, de la balance des paiements ou à un manque de durabilité du taux de change ou même de la vulnérabilité extérieure et du risque de contagion.¹

Ces modèles tentent alors de traduire les différents indicateurs de performance financière en une estimation de la probabilité de vulnérabilité à un horizon de temps donné. L'attention des autorités de supervision se concentre alors sur les moments affichant une probabilité supérieure à un seuil jugé tolérable.

Les modèles de SAP pour les crises financières revêtent une grande valeur pour les décideurs, leur permettant d'identifier les vulnérabilités économiques fondamentales et les possibilités d'adopter des mesures préventives pour réduire le risque de survenue de crises. En effet, ces modèles constituent des instruments de la politique de régulation macroprudentielle qui a pour objectif de prévenir les risques pouvant mener à une crise financière systémique.

Cet objectif de prévention (par opposition à un objectif de résolution) se justifie pour au moins deux raisons :

¹ Stanislav Percic, Constantin-Marius Apostoiaie (2013), "Vasile Cocriș : Early Warning Systems for financial crises- A critical approach", CES Working papers, p77.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

Premièrement et sur le plan institutionnel, certaines mesures macroprudentielles ne sont applicables qu'avec un certain délai ; il est donc essentiel de prendre les mesures le plus tôt possible afin de laisser le temps aux acteurs concernés de s'ajuster et ainsi les inciter à adopter des comportements prudents.

Par conséquence, et à titre d'exemple, un système d'alerte précoce des difficultés bancaires est préférable à celui qui prédit les faillites bancaires car dans ce dernier cas, les superviseurs ne sont plus en mesure d'exercer des actions de sauvetage de la banque en question. À l'inverse, le premier modèle permet aux superviseurs d'avoir le temps nécessaire pour prendre des mesures disciplinaires et éviter ainsi la faillite totale de la banque pouvant induire un effet de contagion sur tout le système bancaire.¹

Deuxièmement et sur le plan économique, les effets des mesures macroprudentielles ne sont pas instantanés, mais exigent un certain délai pour se faire sentir ce qui nécessite, là encore, d'intervenir le plus tôt possible. Agir très en amont permet de contrer à moindre coût des dynamiques non-soutenables des prix d'actifs, de l'offre et de la demande de crédit ou des niveaux d'endettement qui pourraient faire émerger une crise financière.

Cet objectif préventif nécessite de disposer d'un ensemble d'indicateurs macro-financiers qui permettraient de détecter les risques de crise financière. Cette approche doit, éviter deux écueils :

Le premier est d'être trop averse au risque au point que le moindre signal d'alerte déclenche l'action des décideurs. Il s'en suivrait alors des décisions trop fréquentes, et non justifiées au plan économique, pouvant conduire à une hausse non désirable du coût de financement. Par conséquence, ces mesures pourraient s'avérer coûteuses en termes de croissance économique.

Le deuxième écueil est, à l'inverse, une réticence à prendre des mesures préventives alors que les risques s'accumulent, au point d'ignorer les signaux d'alerte.

¹ Faouzi Abdennour, Siham Houhou (2008), « Un modèle d'alerte précoce pour les difficultés bancaires pour les pays émergents », Revue économie internationale n°114, p88.

Vouloir détecter les signaux annonciateurs de crise suppose donc de trouver un juste équilibre entre ces deux extrêmes. On va revenir avec plus de détail sur ce point dans la dernière partie de cette section.

3. La construction d'un système d'alerte avancée

La construction d'un système d'alerte passe par trois étapes, à savoir la définition empirique de la crise, le choix d'une méthodologie appropriée et la détermination des indicateurs à retenir, censés expliquer l'occurrence des crises sans oublier la période d'échantillon.

3.1- Choix ou définition de l'indice de crise en tant que variable dépendante

La première étape de l'élaboration d'un système d'alerte est liée à la définition empirique du terme de crise. La majorité des modèles de crises insiste sur les indicateurs de crise plutôt que sur la définition même de la crise. Or, cette dernière est fondamentale à repérer les épisodes de crise. L'identification des épisodes de crise est d'autant plus importante qu'elle conditionne parfois le choix et la capacité prédictive du modèle. En effet, l'une des exigences fondamentales d'un système d'alerte de crise ou de détresse financière est liée à la définition de la crise retenue. De même, la datation des crises est également importante, donc, quelle que soit la définition utilisée, la durée de la crise doit être traitée avec précaution. Kaminsky et Reinhart (1999) notent que les crises peuvent aussi être datées trop tôt, car le pire de la crise pourrait se dérouler après la date de début subjective. La datation est également problématique quand il y a successions d'épisodes de crises; dans de nombreux cas, on peut soutenir que les crises ultérieures sont des extensions réapparition de difficultés financières antérieures par opposition à des crises distinctes (Caprio et Klingebiel, 1996). Il faut également faire preuve de jugement pour distinguer les périodes de crises systémiques et non systémiques. un degré d'insolvabilité du système bancaire par exemple doit être décidé, de sorte que la faillite de quelques banques soit enregistrée comme une crise localisée et au-delà de cette crise, elle devient systémique. Pas tout les études font cette distinction de la même manière, de sorte qu'une crise peut être

un événement systémique dans un journal mais restent exclus de la crise bancaire dans un autre.¹

Comme l'objectif principal de ce travail est d'essayer de concevoir un système d'alerte précoce de crises bancaires, on va se concentrer dans cette partie sur ce type de crise.

Donc, comme cité auparavant, plusieurs auteurs ont essayé de construire une variable de crise bancaire. Néanmoins, ces travaux ne fournissent pas de définition universelle de crise. Il existe un désaccord considérable dans de nombreux cas sur le moment où une crise particulière a pris fin, donc le même épisode peut avoir une durée différente dans différentes études. Plus que ça, certaines études ne couvrent pas tous les pays en raison de leur focalisation spécifique et également en raison de diverses limitations de données.

Caprio et Klingebiel (1996) se concentrent sur le côté solvabilité de la crise et définissent la crise systémique comme un cas où «tout ou la plus grande partie du capital bancaire est épuisée». Caprio et Klingebiel (2003) ont ensuite mis à jour leur base de données pour la période 1980-2002 et identifié 93 pays ayant connu des crises systémiques.

Demirgüç-Kunt et Detragiache (1998) ont utilisé un ensemble plus spécifique de quatre critères dans lesquels la réalisation de l'une au moins des conditions était une nécessité en cas de crise systémique, sinon l'échec était non systémique. Les auteurs ont admis qu'ils se fondaient sur un jugement en cas d'insuffisance de preuves à l'appui de leurs critères de crise; sur cette base, ils ont établi 31 crises systémiques sur 65 pays au cours de la période 1980-1994. Demirgüç-Kunt et Detragiache (2005) ont réalisé un suivi de leur étude et élargi l'échantillon jusqu'à 1980-2002. En utilisant les mêmes critères qu'auparavant, ils trouvent 77 crises systémiques dans 94 pays.

Kaminsky et Reinhart (1999) et Lindgren et al. (1996) utilisent des critères similaires à Demirgüç-Kunt et Detragiache (1998). Kaminsky et Reinhart (1999) ont identifié 26 crises systémiques sur plus de 20 pays au cours de la période 1970-1995. Sur

¹ Davis et Karim (2008), p96.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

les 26 crises, 19 sont jumelées avec crises monétaires et les 7 autres sont des crises purement bancaires.

Laeven et Valencia (2008) emploient des jugements d'experts ou utilisent des revues systématiques de la littérature ou des médias (voir l'annexe I.2 pour définitions alternatives).

Dans ce qui suit, Ce tableau fournit un aperçu des facteurs de risques et des indicateurs de crise bancaire évoqués dans la littérature.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

Tableau n⁰ (III.2). Les sources de données et définitions de crises

| N ⁰ | Source de données | Définition de crise retenue et période couverte |
|----------------|--|---|
| (01) | Caprio et Klingebiel (2003) | <p>La base de données annuelles couvre la période 1970-2002. Elle comprend des informations sur 117 crises bancaires systémiques dans 93 pays et sur 51 crises bancaires non systémiques dans 45 pays.</p> <p>Une crise systémique est définie comme «une grande partie ou la totalité du capital épuisé. »Le jugement d'experts a été également utilisé pour les pays qui manquent de données sur l'ampleur des pertes en capital, et même pour les pays où les estimations officielles sous-estiment le problème de crise.</p> |
| (02) | Kaminsky and Reinhart (1999) | <p>La base de données est mensuelle couvrant la période 1970-1995. Elle comprend des informations sur 26 crises bancaires dans 20 pays.</p> <p>Les crises bancaires sont définies par deux types d'événements: «(1) la course aux guichets (Bank RUNS) entraînant la fermeture, la fusion ou la prise de contrôle par le secteur public d'une ou plus d'institutions financières;</p> <p>(2) s'il n'y a pas de course, la fermeture, fusion, prise de contrôle ou aide gouvernementale à grande échelle d'une importante institution financière (ou groupe d'institutions) qui marque le début d'une série de résultats similaires pour d'autres institutions financières. »</p> |
| (03) | Demirgüç, Kunt et Detragiache (1998, 2005) | <p>L'ensemble des données annuelles couvre la période 1980-1994. 31 crises systémiques sur 65 pays ont été identifiées.</p> <p>Cet échantillon a été élargi par la suite (en 2005) pour couvrir une période plus étendue 1980-2002 et un nombre plus élevé de pays 94 pays. En utilisant les mêmes critères qu'auparavant, les auteurs ont trouvé 77 crises systémiques.</p> |
| (04) | Laeven et Valencia (2008, 2012, 2018) | <p>La base de données annuelles allant de 1970 jusqu'à 2017, couvre un nombre important de crises bancaires systémiques (151 crises) dans plus de 100 pays à travers le monde et fournit des informations sur les stratégies de gestion et de résolution pour en sortir.</p> <p>Une crise bancaire est considérée comme systémique si les deux conditions suivantes sont remplies: « (1) Signes significatifs de détresse financière dans le système bancaire (comme l'indiquent des retraits importants, des pertes du système bancaire et / ou des liquidations bancaires); et (2) Des mesures significatives d'intervention de la politique bancaire en réponse à des pertes importantes dans le système</p> |

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

| | | |
|------|--|---|
| | | bancaire ». La première année où les deux critères sont remplis est considérée comme l'année de début de la crise bancaire. En effet, les politiques d'intervention sont considérées comme importantes si au moins trois des six mesures suivantes ont été utilisées: «(1) soutien à la liquidité; (2) les coûts de restructuration bancaire; (3) Nationalisations bancaires importantes; (4) des garanties importantes mises en place; (5) Achats significatifs d'actifs ; (6) le gel des dépôts et les jours fériés |
| (05) | Reinhart et Rogoff (2008, 2011) | L'ensemble de données annuelles (1800–2010), à partir de l'année de l'indépendance) couvre les crises bancaires dans 70 pays. La définition de la crise bancaire est la même que dans Kaminsky et Reinhart (1999) (voir ci-dessus). |
| (06) | Lo Duca, Koban, Basten, Bengtsson, Klaus, Kusmierczyk, Lang, Detken (editor), Peltonen (editor) (2017) | L'ensemble de données sur les crises couvre tous les États membres de l'UE et la Norvège pour la période 1970-2016 et se compose d'un ensemble d'informations de 50 crises systémiques, qui remplissent un certain nombre de conditions, notamment (i) le système financier agissant comme initiateur ou amplificateur de choc et / ou (ii) les intermédiaires financiers systémiques en détresse ou en faillite et / ou (iii) des interventions importantes de politique de gestion de crise. |

Source : Jan Babecký et al (2012), op.cit, p 38. Demirguc, -Kunt et Detragiache (1998, 2005). Lo Duca et al (2017), Laeven et Valencia (2008, 2012, 2018)

Cette absence de définition universelle de crise bancaire, nous a amené à préférer un indice de crise qui offre des informations plus robustes sur l'occurrence de crises. Nous avons estimé que la connaissance et le jugement des experts du pays constitueraient un ajout très précieux à l'identification exacte de crise. De plus, l'obtention de données pour plus de pays avec un étendue temporel plus large constituait un motif supplémentaire pour mener notre étude sur l'indice de crise bancaire constitué par Laeven et Valencia (2008, 2010, 2012, 2018). On revient sur le choix de cette source de données au dernier chapitre de cette thèse.

3.2- Le choix d'une méthodologie appropriée

Le choix d'une méthodologie adéquate constitue la deuxième étape de la construction d'un système d'indicateurs d'alerte. Les premiers travaux empiriques avaient pour objectif de valider les modèles théoriques structurels. Les travaux empiriques plus récents, eux, ne sont pas basés de façon explicite sur la littérature théorique, même s'ils s'en inspirent, mais visent plutôt à identifier un ensemble d'indicateurs de crise susceptibles d'informer les autorités d'un pays et/ou les organisations financières internationales de l'occurrence d'une crise.

Il existe deux méthodes dominantes dans la littérature empirique, à savoir la méthode des « signaux » et la méthode des régressions non linéaires « logit/probit ». Nous pouvons également citer la méthode « *BRT* » et d'autres méthodes utilisées dans une moindre mesure dans la littérature.

Pour l'approche des signaux, instaurée par Kaminsky et Reinhart (1998), consiste essentiellement à surveiller l'évolution d'un certain nombre d'indicateurs présentant systématiquement un comportement différent avant les épisodes de crises.

La méthode de régressions non linéaires (modèles logit/probit), utilisée pour la première fois par Demirgüç-Kunt et Detragiache (1998), vise à mesurer l'influence d'un certain nombre de variables indépendantes sur la probabilité de crise. Il convient de répondre à la question "Quelle est la probabilité d'une crise bancaire dans les t années à venir?"

Quand à la méthode BRT, elle a pour objectif de répondre à la question : « Quelles interactions non linéaires des variables peuvent rendre un pays plus vulnérable au crise que d'autres? ». C'est une approche innovante utilisée principalement dans la recherche médicale. Bien que l'utilisation des BRT a été limitée en économie, les travaux de Duttagupta et Cashin (2011), Chamon et al (2007), Manasse et Roubini (2009), et Ghosh et Ghosh (2002) méritent une attention particulière comme ils étudient les crises financières.¹

Notons que les principales méthodologies seront analysées avec plus de détail dans la dernière section de ce chapitre et ce par l'intermédiaire des études empiriques fondatrices.

3.3- Le choix d'un ensemble d'indicateurs d'alerte

La troisième étape dans la construction d'un système d'alerte consiste à choisir un ensemble d'indicateurs économiques et financiers, censés expliquer les crises. Dans ce cadre d'analyse, il faut consulter la littérature théorique des crises afin d'en tirer un certain nombre d'indicateurs, mais aussi prendre en considération les résultats des travaux empiriques mettant en évidence les indicateurs les plus souvent utilisés, et notamment les plus significatifs sur le plan statistique et économique. Ce type d'analyse nous orientera dans le choix des indicateurs pour notre étude empirique.

Beaucoup de travaux ont été menés depuis la crise de change des monnaies européennes du début des années quatre-vingt-dix. Le FMI les a encouragés après la crise mexicaine de 1994-1995. Ces études portent sur des périodes, des crises, des pays différents. Elles utilisent des méthodes de repérage des crises et d'étude statistique de leurs caractéristiques qui ne sont pas toujours comparables. Mais elles forment un bouquet de sources d'informations qu'aucune étude sur les crises financières ne peut désormais ignorer.

La littérature empirique sur les crises bancaires révèle qu'il existe un nombre important de variables pouvant expliquer l'occurrence des crises bancaires de tel sorte que les variables explicatives utilisées diffèrent d'une étude à l'autre (par exemple Frankel et

¹ Duttagupta et Cashin (2011), in Davis et Karim (2011), Op.cit, p 696.

Saravelos (2012)¹ couvre 50 variables, Rose et Spiegel (2011)² plus de 60 variables, Alessi et Detken (2011) 89 variables³). Or, ces indicateurs sont liés aux facteurs de risque de crises selon lesquels les indicateurs de crises dans les pays développés sont différents des indicateurs de crises des pays émergents et en développement. De manière générale, et depuis le travail pionnier de Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a), la littérature empirique suggère que les variables explicatives de crises bancaires se résument en trois groupes : les variables macroéconomiques (comme le taux de croissance du PIB, la variation des termes de l'échange, le taux de change réel, l'inflation, le déficit budgétaire...etc), les variables financières ou microéconomiques (comme la masse monétaire - M2 rapportées aux réserves internationales, la part du crédit accordé au secteur privé dans le PIB, la liquidité bancaire, le taux de croissance du crédit,,etc) et les variables institutionnelles et structurelles (comme le PIB par tête, une variable dummy pour capter l'effet d'une assurance-dépôt explicite, l'indice de la qualité du respect de la loi).

En effet, on va essayer dans ce qui suit de présenter une batterie d'indicateurs de crises bancaires évoqués dans la littérature empirique tout on combinant ces indicateurs avec leurs facteurs de risques présentés auparavant dans le chapitre précédent. Pour cela, on commence d'abord, et à partir du tableau n⁰(III.3), de présenter une revue de la littérature empirique de crises bancaires. Donc, l'intérêt de la démarche adoptée ici est de se référer à cette littérature pour le choix des variables explicatives qui seront utilisées dans notre étude empirique.

¹Frankel, J. A. and Saravelos, G. (2012). "Can Leading Indicators Assess Country Vulnerability? Evidence from the 2008–09 Global Financial Crisis". *Journal of International Economics*, 87(2), 216–231. In Babecky et al (2012), Op.cit, p18.

² Rose, A. K. and Spiegel, M. M. 2011. "Cross-Country Causes and Consequences of the 2008 Crisis: An Update". *European Economic Review*, 55(3), 309–324. In Babecky et al (2012), Op.cit, p18.

³ Alessi, L. and Detken, C. 2011. "Quasi Real Time Early Warning Indicators for Costly Asset Price Boom/bust Cycles: A Role for Global Liquidity". *European Journal of Political Economy*, 27(3), 520–533. In Babecky et al (2012), Op.cit, p18.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

Tableau n⁰ (III.3) : Une revue de littérature empirique sur les crises bancaires

| Auteurs | Problématiques | Echantillon et méthodologies | Principaux résultats |
|--|--|---|--|
| Demirguc-kunt et Detragiache, (1998a, 2005)2 | -Déterminants des crises bancaires -Déterminants des coûts des crises | -65 PVD et PD, 1980-1994. -94 PVD, Emergents et PD, 1980-2002. Modèle Logit | Probabilité de crise élevée si faible croissance, forte inflation, fort taux d'intérêt, présence d'assurance-dépôts, non respect de la Loi, ratio M2/réserves élevé, fort niveau de crédit retarde de 2 ans, croissance du crédit au secteur privé |
| Davis et Karim (2008a) | Les coûts des crises bancaires L'importance des EWS Libéralisation financière et crises bancaires Comparaison entre la méthode du signal et la méthode Logit dans la prédiction des crises bancaires. | 105 pays entre 1979-2003 | La libéralisation financière fournit une autre source des risques bancaires systémiques. le PIB réel La croissance et les termes de l'échange sont des indicateurs avancés de la crise bancaire les résultats varient en fonction de l'ensemble de données utilisé et de la définition de la crise bancaire adopté. . De plus, étant donné le même ensemble de données, le choix des techniques d'estimation conduit à une différence en termes de performance des indicateurs et de prévision de crise. D'où l'utilisation du modèle logit est mieux adapté à un SAP global alors que l'extraction du signal est mieux adaptée aux systèmes d'alerte précoce spécifiques à chaque pays. |
| Borio et Drehman (2009) | Les nouveaux indicateurs de crises bancaires Le meilleur indicateur d'alarme | 1980-2003 pour les données in sample 2004-2008 pour les données out of sample Méthode du signal | L'évolution du crédit et les prix des actifs sont les meilleurs indicateurs de crises |
| Drehman, Borio et Tsatsaronis (2011) | Les macro stress tests La problématique des coussins de capital réglementaire Les variables macroéconomiques et les variables bancaires autour des crises | 36 pays | la variable qui donne les meilleurs résultats en tant qu'indicateur pour la phase d'établissement est l'écart entre le ratio crédit / PIB et sa tendance à long terme (écart crédit / PIB). Les crises coïncident avec le sommet du cycle à moyen terme, capturé par la variation des crédits et des prix de l'immobilier |
| Alessi et Detken (2009-2011) | Les indicateurs d'alarme Explication de la méthode du signal | 18 pays de l'OCDE entre 1970-2007 Méthode du signal | les mesures globales de la liquidité comptent parmi les indicateurs les plus performants et fournissent des informations utiles aux décideurs intéressés des réactions face aux déséquilibres financiers croissants, |
| Davis et Karim (2011) | Savoir si les déterminants des crises bancaires dans les marchés | 20 pays de l'Asie et de l'Amérique | Les déterminants des crises bancaires diffèrent selon les régions. Plusieurs indicateurs de crises des pays développés ne sont pas adoptés pour les pays émergents. |

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

| | | | |
|---|--|--|---|
| | émergents d'Asie et d'Amérique Latine sont les mêmes que les déterminants des crises dans les pays de l'OCDE. l'approche BRT pour la prédiction de crises | Latine Pays de l'OCDE 1980-2007 | Il est préférable d'estimer les SAP séparément pour chaque régions. |
| Babecký, Havránek, Matějů, Rusnák, Šmídková and Vašíček (BCE, 2012) | Lien entre crises bancaires et les autres types de crises -Les nouveaux indicateurs d'alerte précoce | 40 PD entre 1970-2010 | Les crises bancaires sont les plus fréquentes et les plus coûteuses dans les pays développés Les crises bancaires précèdent souvent les crises monétaires et de la dette, L'inverse n'est pas toujours vérifié. Les crises bancaires sont précédées par un boom de l'activité économique. La croissance de crédit privé national, augmentation des entrées d'IDE, hausse des taux d'intérêt ainsi que l'augmentation du PIB mondial et de l'inflation est l'un des principaux indicateurs communs des crises bancaires. |
| Drehman et Juselius (2014) | Les nouveaux indicateurs d'alarme La politique macroprudentielle | 26 pays Des données trimestrielles de 1980 jusqu'au deuxième trimestre de 2012. | Le ratio crédit/PIB et le DSR le ratio service de la dette sont les indicateurs les plus appropriés. Les variables macroéconomiques sont les plus appropriées pour un SAP L'importance de l'introduction de la variable « Histoire du pays », c'est-à-dire « si le pays a déjà connu une crise » |
| Caggianno et al (2014) | Déterminants de crises bancaires Mise en place d'un EWS | 35 pays de l'Afrique Subsaharienne. Données annuelles de 1980 à 2008. | La liquidité, La différence entre les actifs bancaires et les passifs bancaires, la croissance réelle du PIB sont les déterminants de crises dans les pays étudiés. Existence d'un biais entre la 1 ^{ère} année de crise et la période « Post crise ». |
| Blaise Gadanez and Kaushik Jayaram, BRI (2015) | La politique macroprudentielle et évaluation de son efficacité (the timing de sa mise en œuvre) Les indicateurs d'alarme utiles pour le déclenchement d'une politique macroprudentielle | | Les outils macroprudentiels sont trop concentrés sur les banques. L'évolution des modèles d'intermédiation financière appelle une plus grande attention aux actions des acteurs non bancaires L'interconnexion des outils de politiques macroprudentielles et microprudentielles. des modèles quantitatifs combinant des données au niveau micro et macro sont nécessaires pour analyser et calibrer les données macroprudentielles. Les meilleurs indicateurs d'alarme à moyen et à long terme sont : le volume du crédit, le ratio service de la dette, les prix des actifs |

Source : Etabli par l'auteur en se référant à la littérature sus-indiquées.

4-La fiabilité d'un système d'alerte précoce (EWS)

L'occurrence accrue des crises financières et les coûts directs et indirects élevés de ces dernières mettent en lumière le besoin de systèmes d'alerte précoce (EWS) pour la prévision des crises financières.

Bien que des modèles aient été développés pour permettre la prévision de la crise bancaire, leurs comparaisons de performance est difficile à évaluer. Idéalement, les EWS conçus pour répondre a cette préoccupation sont utiles lorsqu'ils présentent de meilleures qualités prédictives, et prennent en compte les coûts des actions préventives et les coûts estimés de la crise (si elle a lieu) ainsi que l'horizon temporel de prédiction.

4.1- La performance prédictive

La capacité des EWS à prédire les crises (ou les périodes de stress financier) est liée d'abord à la définition de la crise ou de détresse et/ou à l'identification des facteurs qui permettent de repérer cette crise. D'après la revue de littérature empirique ci-dessus montrée sur les définitions du terme de crise bancaire, de différentes définitions sont utilisées. À travers la littérature, on note que les économistes ne sont pas encore parvenus a une définition consensuelle de la crise sur un plan empirique. Ceci est justifié par les interactions entre les différents acteurs et la complexité des opérations financières.

Pour ce qui concerne le choix des variables, il n'existe pas encore de consensus pour expliquer les crises bancaires contemporaines. Cela est justifié d'abord par la disponibilité des données, leur fréquence et leur fiabilité. Ensuite, la nature des économies (développées, en transition ou en développement) et le niveau du développement financier peuvent justifier la différence des indicateurs pertinents de vulnérabilité. En effet, les modèles actuels ont été subdivisés selon divers jeux de données (échantillon ou base de données) et, surtout, en utilisant différentes variables dépendantes et méthodologies globales. Par conséquent, les indicateurs avancés peuvent sembler incohérents et les résultats intra-échantillon et hors échantillon diffèrent.¹

Quelque soit la définition de crise retenue, les variables sélectionnées, et la méthodologie adoptée pour évaluer le risque de défaillance, la capacité du modèle estimé à

¹ Davis et Karim, Op.cit, p91.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

prédire une crise est relative aux marges d'erreurs. Or, il existe deux marges d'erreurs couramment appelées erreurs de type 1 et 2 identifiées à l'aide d'une matrice de signalement. Supposant que l'hypothèse nulle est l'occurrence de crise, l'erreur de type 1 ou erreur de première espèce apparaît lorsque l'hypothèse nulle est rejetée alors qu'elle est vraie, c'est-à-dire qu'on ne prédit pas de crise bancaire alors qu'en fait, il y a eu crise (échec de détection de crise). En revanche, l'erreur de type 2 ou erreur de deuxième espèce survient lorsque l'hypothèse nulle est acceptée, alors qu'elle est en réalité fausse. En d'autres termes, on prédit la crise bancaire alors que cette dernière n'a pas eu lieu (fausse alerte) (III.4).¹

Tableau n^o(III.4) : Matrice de signalement de crise

| | Etat du système bancaire | |
|--------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| | Crise | Pas de crise |
| Alerte | Annonce correcte de crise | Erreur de type 2 (fausse alerte) |
| Pas d'alerte | Erreur de type 1 (absence d'alerte) | Annonce correcte de non crise |

Source : Angorra, Op.cit, p125.

Il faut noter que ces deux marges d'erreurs s'opposent implicitement. D'abord, lorsque l'erreur de type 2 (fausse alerte) est minimisée, le modèle EWS est conçu, dans ce cas, de manière à ce qu'il devienne difficile de détecter une crise. En effet, la marge d'erreur de type 1 est importante. Ensuite, lorsque l'erreur de type 1 est faible, c'est-à-dire que le EWS est conçu pour détecter le maximum de crises, la probabilité d'annoncer de fausses alertes devient importante. Par conséquent, l'arbitrage entre ces deux types d'erreurs est décisif pour calibrer le système d'alerte. On porte ici, une attention particulière à l'émission de l'alerte avancée. Le point crucial dans l'analyse des performances prédictives d'un modèle repose sur le choix d'une probabilité critique ou d'une valeur de référence (cut-off) au delà de laquelle, le superviseur émet une alerte. Néanmoins, le choix du cut-off reste influencé par ces deux types d'erreurs ainsi que par des coûts de prédiction et des coûts de sauvetage.²

¹ Angorra, Op.cit, p124.

² Demirguc-kunt et Detragiache, (2000) in Angorra, Op.cit, p125.

4.2- Coûts de sauvetage et coûts de prévention

De manière générale, les coûts de sauvetage sont appréciés de deux manières. Premièrement, les coûts directs liés à l'action des autorités de réglementation et de supervision à stabiliser et restructurer le système bancaire dans son ensemble. En fait, ce sont les coûts financiers liés à la quantité de monnaie injectée directement dans l'économie pour contenir la panique de liquidité et pour recapitaliser les banques. Deuxièmement, les coûts indirects supportés par les déposants et les investisseurs qui sont les premiers à être affectés par une défaillance bancaire.

Quand aux coûts de prévention, Ils se distinguent des coûts de sauvetage. Ils portent plutôt sur les activités liées à la réglementation, la supervision, au renforcement et à l'incitation à la surveillance et à la promotion de la transparence au sein des établissements financiers. Toutes ces actions préventives nécessitent la mise en place de structures adéquates dont le coût de fonctionnement est non négligeable.

Un EWS est un système d'alerte indiquant qu'il existe des risques accrus de faillites bancaires et que des faillites bancaires pourraient se produire. Il peut faciliter les politiques susceptibles de prévenir la crise ou d'en limiter les effets. En effet, un éventail de mesures que les autorités peuvent adopter si une crise bancaire est prédite. Au premier niveau, un système d'alerte précoce pourrait permettre aux autorités d'informer les opérateurs des marchés financiers des risques potentiels : les risques dans les discours et les examens de la stabilité financière; En outre, il pourrait avertir les régulateurs des banques qu'une vigilance accrue est nécessaire dans leurs examens de banque. À un deuxième niveau, cela pourrait justifier action politique directe visant à éviter une crise. Cela pourrait concerner des mesures prudentielles discrétionnaires. (par exemple, limitation des parts de portefeuille de prêts des secteurs vulnérables), et éventuellement monétaire et budgétaire.

Toutefois, et naturellement, il y a un risque de fausses alarmes conduisant à une politique d'action inappropriée, ce qui implique que la précision du SAP est essentielle. C'est notamment le cas des politiques directes susceptibles d'avoir des effets macroéconomiques défavorables plus larges.¹ De même, un grand nombre de fausses alertes suppose qu'une politique préventive trop active mobilise davantage de ressources.

¹ Davis et Karim (2008), Op.cit, p90.

En outre, lorsque l'erreur de type 1 est très élevée, les autorités publiques s'attendent à dépenser davantage pour sauver le système.

De ce fait, un EWS fiable doit tenir compte des coûts de prévention et des coûts supplémentaires d'un éventuel sauvetage.

4.3- Horizon de prédiction

La fiabilité d'un modèle EWS est testée selon deux étapes : premièrement, sur la période historique, c'est-à-dire sur les données sur lesquelles le modèle a été conçu et on parle dans ce cas de performance ou de prédiction « in sample ». Deuxièmement, sur des données hors-échantillon, comme on parle ici de performance « out of sample ». Un modèle EWS est fiable lorsqu'il émet des signaux significatifs in sample et out of sample.

Il est essentiel que le modèle avertisse à l'avance, et ce pour permettre la mise en oeuvre d'une politique de prévention après le déclenchement de l'alerte.

En général, l'horizon de prédiction varie d'un système à l'autre, allant jusqu'à vingt quatre mois si les données utilisées portent sur une fréquence mensuelle et d'un an à trois ans si celle-ci est annuelle (Kaminsky et Reinhart, 1999 ; Borio et Lowe, 2002 ; Demirguc-kunt et Detragiache, 2000).¹

L'horizon de prédiction doit être relativement long. En effet, si la fenêtre de prédiction est trop courte, les autorités n'ont pas le temps de réagir avant l'éclatement de la crise. Par contre, si elle est trop longue, les prédictions perdent en fiabilité.

¹ Demirguc-kunt et Detragiache, (2000) in Angorra, Op.cit, p126.

Section 3 : Les principaux systèmes d'alerte avancée (EWS)

Il existe plusieurs méthodes pour construire un système d'alerte précoce, les plus utilisées au sein des institutions internationales étant: Les modèles basés sur l'extraction de signaux (approche basée sur le signal), et les modèles de l'économétrie des variables qualitatives (Limited Dependant Variable –LDV- du type Logit/Probit). Cette section a pour objet d'expliquer les deux approches. L'objectif est de montrer les capacités prédictives de chacune d'elles afin de mieux apprécier la méthodologie que nous adoptons.

1- La méthode d'extraction du signal

Il s'agit d'une méthode développée par Kaminsky, Lizondo et Reinhart (1998) et Kaminsky et Reinhart (1999), qui consiste à surveiller un ensemble d'indicateurs économiques et financiers présentant systématiquement un comportement différent avant les épisodes de crises. En effet, lorsque l'indicateur dépasse un certain seuil, qui a été précédemment calculé, ceci est considéré comme un signal d'avertissement. Ces indicateurs peuvent être calculés - indicateurs de vulnérabilité composite (indicateurs de pression du marché des changes, indicateurs de stabilité du système bancaire, indicateurs de position extérieure) ou bien des indicateurs économiques et financiers (indicateurs de sensibilité): croissance du PIB, déficit budgétaire, indicateurs de le marché des capitaux, la répartition des obligations d'État (Kaminsky, Lizondo et Reinhart, 1998);

1.1- Démarche statistique et capacité prédictive

Selon cette approche, on détermine pour chaque indicateur X^i des valeurs seuils \bar{X}^i au-dessus desquelles un indicateur donne un signal d'alerte indiquant qu'une crise peut avoir lieu dans un laps de temps (appelé horizon de signal ou horizon prévisionnel ou *signalling horizon* de douze, dix-huit ou vingt-quatre mois en général) qu'on note θ (l'intervalle de temps au cours duquel l'épisode de crise est prédit). En d'autres termes, la fenêtre de crise correspond à l'intervalle de temps maximum entre une alerte émise et le déclenchement de la crise.

Dans ce sens, l'indicateur X^i est transformé en un signal binaire S^i prenant la valeur unitaire lorsque la variable X^i dépasse le seuil défini \bar{X}^i et la valeur nulle dans le cas

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

contraire. La valeur seuil \bar{X}^i est déterminée en utilisant la distribution par centile de la série des observations de l'indicateur et l'alerte de crise est caractérisée ainsi :

$$\{S_t^i = 1\} = \{S_t^i, |X_t^i| > |\bar{X}^i|\}$$

et l'absence d'alerte est définie comme suit :

$$\{S_t^i = 0\} = \{S_t^i, |X_t^i| < |\bar{X}^i|\}$$

Les conditions dans les deux équations ci-dessus sont exprimées en termes de valeurs absolues des variables, car pour certaines variables (par exemple, les dépôts bancaires) une diminution au-dessus du seuil, et pour d'autres (par exemple, l'inflation) une augmentation au-dessus du seuil indique la hausse de la probabilité de crises (Kaminsky, 1999).

Un signal S_t^i qui est suivi par une crise dans les douze à vingt-quatre mois est considéré comme un « bon signal », et dans le cas contraire comme un « faux signal » ou « bruit ». Afin d'être plus explicite, Kaminsky, Lizondo et Reinhart (1998) ont utilisé une matrice pour évaluer la performance de chaque indicateur. Ils jugent la performance des indicateurs univariés à partir de trois critères: (i) ratio bruit/ signal minimum, (ii) importance relative entre la probabilité conditionnelle à une crise et la probabilité inconditionnelle et (iii) prise en compte du premier signal et persistance des signaux au cours de la fenêtre de crise. Avant d'expliquer ces critères, il est important de présenter d'abord la matrice de signalisation ou « matrice de performance » d'un indicateur.

Tableau n⁰(III.5) : Matrice de signalisation « Matrice de performance d'un indicateur »

| | Evénements réalisés | |
|---|---|--|
| | Une crise se produit durant la fenêtre de crise (crise dans les 12 à 24 mois) | Une crise ne se produit pas durant la fenêtre de crise (Non crise dans les 12 à 24 mois) |
| L'indicateur prévoit une Crise (Signal émis si $ X_t^i > \bar{X}^i $) | A | B |
| L'indicateur ne prévoit pas de crise (Non signal émis si $ X_t^i < \bar{X}^i $) | C | D |

Source : Kaminsky et al. 1998, p.28

Ici, A représente les cas pendant lesquels l'indicateur X_i prévoit une crise et la crise se produit effectivement (crise signalée et survenue). B : représente les cas où le dit indicateur prévoit une crise et aucune crise ne se produit (crise signalée et pas de crise survenue). C : représente les cas où l'indicateur manque d'émettre une alerte alors qu'une crise a lieu au cours de la fenêtre de crise (crise signalée mais pas de crise survenue). D est le nombre des cas où l'indicateur ne prévoit pas de crise et la crise ne se produit pas (pas de crise signalée et pas de crise survenue).

Supposons l'hypothèse nulle est l'hypothèse de crise et l'hypothèse alternative est l'hypothèse de non crise, B et C représentent respectivement les erreurs de type II (fausse alerte ou bruit) et erreur de type I (échec de détection)¹. Par conséquent, un indicateur parfait ne devrait fournir que des bonnes prédictions : A et $D > 0$ et B et $C = 0$, ce qui n'est pas le cas en pratique. Pratiquement, la performance d'un indicateur est jugé à un ratio bruit/ signal minimum (*noise-to-signal-ratio*) dont le bruit correspond à une fausse alerte tandis que le signal est une alerte suivie d'une crise au cours de la fenêtre de crise. La définition du ratio bruit/signal est obtenue en divisant le ratio faux signaux $B / B + D$ par le ratio bons signaux $A / A + C$ comme suit :

$$\omega = \frac{(B|B + D)}{(A|A + C)}$$

Le ratio bruit/signal peut également se déterminer en fonction des marges d'erreur de type 1 et 2 nommées a et b respectivement. Il peut être défini comme suit :

$$w = \frac{\text{Erreur de type II}}{1 - \text{Erreur de type I}} = \frac{b}{1 - a}$$

avec b l'erreur de type 2 (fausse alerte) et $(1-a)$, la probabilité de prévoir correctement la crise.

En effet, l'indicateur émet une alerte lorsqu'il dépasse en valeur absolue le seuil critique (cut-off). Partant, l'objectif est de déterminer des valeurs seuils optimales pour chaque indicateur de manière à ce qu'il donne moindre de faux signaux possibles et ne manque pas non plus les épisodes de crises. Choisir une valeur seuil basse entraînerait

¹ Une erreur de type I arrive lorsque l'hypothèse de nullité est faussement rejetée, et une erreur de type II survient lorsque l'hypothèse de nullité est faussement acceptée.

plusieurs crises correctement signalées, mais au détriment d'un grand nombre de fausses alarmes (erreur de type II), en revanche choisir une valeur seuil élevée diminuerait le nombre de fausses alarmes, mais au prix de manquer plusieurs crises (erreur de type I).

Pour chaque indicateur et pour un pays donné, un ensemble de seuils critiques est défini et correspond à l'ensemble des centiles de la distribution des observations de l'indicateur. Pour chaque seuil critique, il est possible d'associer un ratio bruit/signal. Le seuil correspondant à la plus faible valeur du ratio bruit/signal (minimisant le nombre de fausses alertes et maximisant le nombre de crises correctement prédites) est retenu comme le seuil critique pour chaque indicateur et pour un pays donné. Le seuil critique optimal pour un indicateur donné est obtenu au sein de l'ensemble des seuils critiques de l'échantillon des pays considérés sur la base d'un ratio bruit/ signal minimum.¹ Si un indicateur, parmi l'ensemble des variables utilisées dans l'étude, présente la plus faible valeur du ratio bruit/signal, celui-ci est retenue comme un indicateur avancé.

Un indicateur est retenue comme un indicateur avancé si celui-ci présente la plus faible valeur du ratio bruit/signal par rapport à l'ensemble des autres variables utilisées dans l'étude.

Pour tester la performance in sample des indicateurs, Kaminsky et Reinhart (1999) s'appuient à la valeur du ratio ω (bruit/ signal). Un indicateur dont le ratio faux signaux/bon signaux est égal et/ou supérieur à 1, n'est pas informatif dans la prédiction des crises, est alors éliminé de la liste des indicateurs initialement choisis. Dans ce cas, il y a plus de fausses alertes émises que de signaux.

Kaminsky, Lizondo et Reinhart (1998) déduisent également le ratio bruit/signal des indicateurs en comparant la probabilité conditionnelle de la crise liée aux indicateurs $A / A + B$ avec la probabilité inconditionnelle de la crise $(A + C) / (A + B + C + D)$. Pour qu'un indicateur puisse être retenu comme indicateur avancé dans la prédiction d'une crise, sa probabilité conditionnelle devra être supérieure à la probabilité inconditionnelle de la crise. En effet, l'importance relative entre la probabilité conditionnelle à une crise et la probabilité inconditionnelle peut être mesurée par δ telle que :

¹ Angorra, Op.cit, p132.

$$\delta = \frac{A}{(A + B)} - \frac{(A + C)}{(A + B + D + C)}$$

Kaminsky, Lizondo et Reinhart, (1998) constatent que les valeurs prises par δ évoluent inversement proportionnelle à celles prises par ω (ratio bruit/ signal). Ils montrent que les indicateurs qui présentent un ratio bruit/signal faible ont une valeur de δ relativement importante. Ils montrent également que l'ensemble des indicateurs pour lequel la probabilité conditionnelle est plus faible que la probabilité inconditionnelle, est le même que l'ensemble pour lequel le rapport bruit/signal est relativement important. De ce fait, les auteurs suggèrent que ces deux critères sont équivalents.

La performance des indicateurs est ainsi mesurée par rapport à la date à laquelle le premier bon signal est émis ainsi qu'à la persistance de cet indicateur sur la fenêtre de crise θ . Etant donné que le système d'alerte doit permettre aux décideurs de prendre des mesures de prévention, un indicateur performant dit « avancé » devrait signaler une crise suffisamment à l'avance. Or, il est recommandé qu'un bon indicateur émette son premier signal dans un délai h raisonnable avec $h < \theta$.

Pour le critère de persistance des signaux, on dit que cet indicateur est « persistant » si le rapport du nombre moyen d'alertes émises au cours de la fenêtre de crise θ et du nombre moyen d'alertes émises au cours de la période calme est relativement important.

1.2- Limites et développement de la méthode

L'approche des « signaux » a apporté beaucoup pour la conception des systèmes d'alerte précoce de crises (EWS). D'abord, c'est une mesure synthétique permettant d'évaluer la performance individuelle des variables. Ensuite, elle peut informer les autorités au moment de la sévérité des problèmes en précisant combien de variables dépassent leurs valeurs seuils arbitraires et émettent ainsi des signaux d'alerte. Néanmoins, la caractéristique univariée, constitue en même temps le défaut de ne pas pouvoir mesurer la contribution marginale d'une variable en interaction avec une autre comme dans le cas de la méthode basée sur l'économétrie des variables qualitatives traitées dans ce qui suit. En outre, contrairement à cette dernière approche, où plusieurs tests de sensibilité peuvent être utilisés afin de vérifier la robustesse des résultats, la méthode des « signaux » ne repose pas sur un test statistique, mais sur la valeur que prend un ratio, ce qui rend difficile

l'évaluation de la capacité de cette approche à agir en tant que système d'alerte comparativement aux autres méthodes de régressions. Une autre limite de l'approche des signaux résulte de la transformation d'un indicateur explicatif en une variable binaire, ce qui entraîne une perte d'information. Ainsi, l'absence de signal de la part d'un indicateur présentant un comportement anormal, mais non retenu puisque il reste juste en-dessous du seuil arbitraire. De même, l'impossibilité d'observer le niveau de dégradation d'un indicateur.¹

Comme cité auparavant, cette approche est mise en œuvre pour la première fois par Kaminsky et Reinhart (1996, 1999). Ces auteurs appliquent cette approche sur 76 crises de changes et 26 crises bancaires subies par 20 pays (15 pays en développement et 5 pays développés) sur la période 1970-1995.

Dans le but de contourner l'inconvénient du caractère univarié de l'approche des « signaux » par rapport à d'autres méthodologies économétriques multivariées, et de prendre en compte, de manière simultanée, un plus grand nombre d'informations provenant de plusieurs indicateurs avancés univariés, Kaminsky (2000) prolongent l'analyse de Kaminsky et Reinhart (1996 ; 1999) en adoptant une approche en termes d'indicateurs composites. Ainsi, devient-il possible d'estimer la probabilité d'une crise conditionnelle à l'émission simultanée des signaux d'un sous-groupe quelconque d'indicateurs jugés pertinents par l'approche univariée. En effet, Kaminsky (2000) combine des indicateurs univariés de crise pour obtenir une mesure unique résumant toute l'information disponible. Les indicateurs composites de crises sont définis comme la somme pondérée des indicateurs individuels (la totalité ou un sous-ensemble des variables explicatives précédentes). Cet indicateur composite peut prendre quatre formes différentes:

Premièrement, l'idée derrière la construction du premier indicateur est que plusieurs indicateurs peuvent émettre une alerte simultanément. Dans ce cas, I_t^1 est défini comme la somme du nombre de signaux émis par ces différents indicateurs telle que :

$$I_t^1 = \sum_{i=1}^n S_t^i$$

¹ Ali Ari, Op.cit, p182.

En dépit de sa simplicité, l'indicateur composite I_t^1 ne permet pas de distinguer une petite variation d'une grande variation des valeurs prises par l'indicateur univarié. Pour cela, l'auteur a construit le deuxième indicateur composite en séparant les alertes émises en deux catégories : des alertes dites modérées émises où \bar{X}_m^i correspond au seuil de l'alerte modérée et des alertes dites extrêmes où \bar{X}_e^i correspond au seuil de l'alerte extrême. Dans ce cas, X_t^i émet une alerte modérée $SM_t^i=1$ à la période t si $|\bar{X}_m^i| < |X_t^i| < |\bar{X}_e^i|$ et une alerte extrême $SE_t^i=1$ si $|X_t^i| > |\bar{X}_e^i|$. Ainsi, le second indicateur composé I_t^2 représente l'intensité de l'alerte (signal) de chaque indicateur :

$$I_t^2 = \sum_{i=1}^n (SM_t^i + 2 SE_t^i)$$

Comme l'intensité de l'alerte extrême est pondérée deux fois l'alerte modérée, la valeur de l'indicateur I_t^2 varie entre 0 et 2n.

Les deux indicateurs composés I_t^1 et I_t^2 ont posé des insuffisances revenant à leur caractère statique qui suppose que les indices réagiraient au même temps, ce qui n'est pas toujours le cas. Pour cela, un troisième indicateur a été conçu en tenant compte la détérioration des variables au cours d'une période q donnée. I_t^3 est défini comme suit :

$$I_t^3 = \sum_{i=1}^n S_{t-q,t}^i$$

Où $S_{t-q,t}^i$ prend la valeur 1 si l'indicateur émet au moins une fois un signal à la période t ou q (période antérieure).

Afin de prendre en compte toute l'information fournie par les indicateurs univariés, Kaminsky(2000) a proposé un quatrième indicateur composite I_t^4 qui repose sur la pondération de l'ensemble des signaux des différents indicateurs par l'inverse de leur ratio ω (bruit/ signal) comme suit :

$$I_t^4 = \sum_{i=1}^n \frac{S_t^i}{\omega^i}$$

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

Pour chacun des indicateurs composites, un seuil critique est déterminé suivant l'approche des indicateurs univariés au delà duquel, la crise est imminente.

Ces indicateurs composites procurent de l'information concernant la vulnérabilité d'une économie à un moment spécifique t et dans un pays spécifique i . Par exemple, si mi-1994 quinze indicateurs sur vingt signalent une crise pour le Mexique, ou seulement cinq indicateurs sur vingt pour le Brésil, on conclut que l'économie mexicaine est plus vulnérable à une crise que l'économie brésilienne. Ou encore si fin 1998 quinze indicateurs sur vingt signalent une crise pour le Brésil, on admet que l'économie brésilienne est plus vulnérable à une crise fin 1998 que mi-1994. Quand à la performance prédictive de ces indicateurs, Il est également possible de calculer les probabilités conditionnelles de crise. Pour chaque indicateur de fragilité, Kaminsky(2000) construit une probabilité pour prévoir les crises bancaires comme suit :

$$P_t^k(C_{t,t+\theta} | S) = \frac{C_{t,t+\theta} \cap S}{S}$$

Où $P_t^k(C_{t,t+\theta} | S)$ est la probabilité d'occurrence d'une crise au cours de la fenêtre de crise θ à une date t étant donné qu'une alerte S est émise par l'indicateur composite k ($K=1, 2, 3$ et 4). $C_{t,t+\theta}$ représente l'occurrence d'une crise bancaire au cours de la fenêtre de crise θ . S représente l'évènement indiquant le nombre de mois où l'indicateur composite I_t^k émet une alerte.

Après estimation de la probabilité conditionnelle de crise, Kaminsky (1999, 2000) évalue, enfin, la robustesse de ses estimations à travers deux mesures d'erreur, proposées par Diebold et Rudebusch (1989), à savoir le score de probabilité quadratique et le score de probabilité logarithmique.

S'agissant du premier test, la probabilité quadratique (Quadratic probability Score, QPS) est définie comme suit :

$$QPS^k = 1/T \sum_{i=1}^T 2(P_t^K - R_t)^2$$

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

où P_t^k est la probabilité conditionnelle de crise montrée ci-dessus pour un indicateur composite donné k , R_t une variable muette des réalisations prenant la valeur 1 en cas de crise ou 0 autrement à la date t . T , correspond au nombre total d'observations. Ce score prend ses valeurs entre 0 et 2. De ce fait, un score faible suggère que la précision est plus élevée.

Quand au second test qui est le score du logarithme de la probabilité quadratique (Log probability score, LPS), il est donnée par l'expression suivante :

$$LPS^k = 1/T \sum_{i=1}^T [(1 - R_t)\ln(1 - P_t^K) + (R_t)\ln(P_t^K)]$$

Ce score varie entre 0 et l'infini. Un LPS proche de 0 correspond à une précision idéale. De façon générale, l'auteur indique que les indicateurs composites notamment I_t^4 ont une meilleure performance dans et hors échantillon (In sample et Out of sample)¹ que le meilleur indicateur univarié en émettant moins de fausses alertes et davantage de bons signaux.

Inspiré de l'article de référence de Kaminsky et Reinhart (1996), de nombreuses études ont été entreprises pour expliquer et construire des systèmes et des indicateurs d'alerte avancée de crises financières (Berg et Pattillo (1998, 1999a), Goldstein, Kaminsky et Reinhart (2000), Edison (2003), Borio et Lowe (2002, 2004), Borio et Drehmann (2008), Alessi et Detken (2009,2011), Casu et al (2012)).

Malgré que toutes ces études ont amélioré et approfondi l'approche des signaux en apportant un certain nombre de modifications, la principale critique faite à l'encontre de cette approche reste son incapacité à prendre en compte de façon simultanée un ensemble d'indicateurs afin d'évaluer la probabilité d'une crise. Cette limite est surmontée dépassée avec l'approche de l'économétrie des variables qualitatives que nous présentons dans ce qui suit.

¹ Les estimations In sample on été approuvées sur la crise asiatique de 1997 comme échantillon Out of sample.

3- La méthode de l'économétrie des variables qualitatives

C'est une méthode fréquemment utilisée dans la littérature empirique des crises financières. Contrairement à l'approche des signaux qui vise à observer le comportement inhabituel de chaque indicateur individuel, l'approche des variables qualitatives logit/probit consiste à évaluer directement l'influence d'un certain nombre de variables économiques et financières sur la probabilité conditionnelle de crise. Avec cette méthode, l'ensemble des indicateurs explicatifs ne sont pas transformés en variables muettes comme dans l'approche des signaux, mais sont, en général, inclus dans l'analyse de façon linéaire.

Plusieurs économistes ont appliqué cette méthode à l'analyse des crises. Les premiers sont Eichengreen, Rose et Wyplosz (1995) sur la crises de change et Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a) sur la crises bancaire. À la suite, des économistes ont fait appel à cette méthode: Glick et Hutchison (1999) et Komulainen et Lukkarila (2003). Demirguc-Kunt et Detragiache (1997-1998-2000), Fontenla (2003), ainsi que Hardy et Pazarbasioglu (1998), Hagen et Ho (2003), Eichengreen et Rose (1998), Mehrez et Kaufman (2000) et Eichengreen et Arteta (2000), Bussiere et Fratzscher (2006), Davis et Karim (2008a, 2011), Caggiano et al(2014) et Daood (2016).

L'application de ces modèles procure un double intérêt, d'une part, les modèles estimés sont considérés comme des modèle exploratoires et explicatifs qui cherchent à déterminer les facteurs responsables de crises. D'autre part, ses modèles sont considérés comme des modèles prédictifs capables de prévoir et de surveiller la fragilité du système financier.

2.1- Démarche statistique et développement de la méthode

*** Construire un EWS selon une approche Logit/probit**

À la différence de l'approche du signal qui transforme chaque indicateur en une variable binaire comme elle ne permet pas de fournir une information collective des indicateurs dans l'occurrence d'une crise, la régression des variables qualitatives (Logit/Probit) utilise toutes les informations incorporées dans les données pour estimer l'effet global simultané des variables explicatives sur la probabilité d'une crise prochaine (ou future). De plus, il est possible de déterminer la contribution marginale de chaque

variable à la réalisation de l'évènement crise comme il est possible d'effectuer des tests statistiques standards.

La méthode des modèles multivariés « *logit - probit* » consiste à mesurer la contribution d'une variable explicative à la probabilité de survenance de la variable expliquée qui est la crise ici. Dans ce cas, la probabilité d'occurrence de la crise est supposée être une fonction qui est obtenue par la technique de maximisation de la fonction de vraisemblance.

Les modèles logit/probit estiment cette probabilité de la manière suivante : l'équation suivante :

$$Prob(C_t|\Omega_t) = F(X_t\beta)$$

où la probabilité de l'occurrence d'une crise $C_t = 1$ est estimée conditionnellement à un certain ensemble d'informations Ω_t porté par un vecteur de variables explicatives X_t . β est le vecteur de paramètres ou de coefficients et F la fonction de distribution cumulative logistique ou normale.

Si la fonction de distribution cumulative est logistique, nous avons un modèle logit qui estime la probabilité de crise dans un pays i au temps t de la manière suivante :

$$Pr(Y_{it} = 1) = F(X_{it}\beta) = \frac{e^{X_{it}\beta}}{1 + e^{X_{it}\beta}}$$

où $F()$ est la fonction de distribution cumulée, la variable expliquée y est une variable dummy qui prend la valeur 1 en cas de crise et 0 sinon, X_{it} est le vecteur des variables explicatives, et β désigne le vecteur des coefficients qui mesurent l'effet d'un changement des indicateurs sur la probabilité d'une crise.

Si la fonction de distribution cumulative suit la loi normale standard, nous avons un modèle probit où la probabilité de crise est estimée par l'équation suivante :

$$Prob(C_t = 1|\Omega_t) = \Phi F(X_t\beta) = \int_{-\infty}^{X_t} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}X_t^2\right) dX_t$$

Ces deux modèles fournissent des résultats assez similaires, car leurs fonctions de distribution cumulative ne diffèrent légèrement que dans les queues de leurs distributions respectives. Dans la plupart des cas, la seule différence réelle entre les deux fonctions réside dans l'estimation du vecteur de paramètres b . La distribution logistique a une variance de $\pi^2/3$, alors que la variance de la distribution normale est égale à l'unité. Les estimations logit tendent alors à être supérieures aux estimations probit. Il faut donc multiplier les estimations de b obtenues du modèle logit par $\sqrt{3}/\pi$ afin de pouvoir les comparer avec les estimations de b obtenues à partir du modèle probit (Maddala, 1983).¹

La définition de la variable expliquée y se fonde sur la classification de crise présentée dans la première section de ce chapitre. De même, les variables explicatives utilisées dans ces modèles diffèrent d'une étude à l'autre.

Lorsque les signes des coefficients estimés peuvent être directement interprétés comme la nature d'effet (positif ou négatif) des indicateurs correspondants sur la probabilité de crise, les valeurs de ces coefficients ne représentent pas les effets marginaux. Au contraire, la valeur de tout β_j dénote l'effet de l'indicateur X_j étant donné que toutes les autres variables explicatives sont maintenues à leur moyenne dans l'échantillon. En d'autre terme, β_j donne la variation relative des *odds* d'une crise (Ω) à cause de petite variation de X_j , où la *odds* de crise se réfère au rapport de la probabilité qu'une crise se produit divisé par la probabilité qu'elle ne se produise pas:

$$\Omega(Y_{it} = 1|X_{it}) = \frac{\Pr(Y_{it} = 1)}{\Pr(Y_{it} = 0)} = e^{X_{it}\beta}$$

Ainsi, en divisant les odds de crise pour deux réalisations différentes de X_j (par exemple X_{j1} et X_{j2}), ça donne l'effet de variation de l'indicateur sur les odds d'observer $Y_{it} = 1$, c'est-à-dire le soi-disant « odds ratio » :

$$\frac{\Omega(Y_{it} = 1|X_2)}{\Omega(Y_{it} = 1|X_1)} = e^{(X_2 - X_1)\beta}$$

¹ Maddala (1983) in Thomas Alban (2000), Econométrie des variables qualitatives, Edition Dunod, Paris, France, p59.

Il existe plusieurs critères pour évaluer la qualité d'un modèle logit.¹ Quatre critères sont principalement utilisés dans la spécification de la qualité des modèles de crises : premièrement, le critère d'information d'Akaike (AIC) qui est utilisé pour comparer les modèles ayant des degrés de liberté différents. De ce fait, le meilleur modèle est celui qui présente la plus petite valeur du critère d'information d'Akaike.

Deuxièmement, la statistique du khi-deux qui teste la significativité globale des variables explicatives en comparant la vraisemblance du modèle avec celle du modèle contraint correspondant.

Troisièmement, le pseudo R2 qui présente une mesure analogue au R2 dans les régressions linéaires. Il en existe plusieurs mais les études sur les crises financières, en particulier, retiennent souvent celui de McFadden.

Quatrièmement, celui de la classification qui permet de juger la performance prédictive du modèle. Ce dernier critère est particulièrement intéressant dans le sens qu'on pourrait reporter le pourcentage des crises correctement prédites, le pourcentage de fausses alertes (erreur de type 2) et celui des observations correctement prédites ou le pourcentage d'absence d'alertes (erreur de type 1). Ce critère sera traité avec plus de détail dans ce qui suit.

- **Développement de la méthode : Le modèle multinomial**

Suivant la littérature, plusieurs techniques ont été développées dans l'utilisation des modèles Logit comme outils de prédiction de crises financières.

De manière générale, toutes les études prennent appui sur les modèles explicatifs proposés par Demirguc-kunt et Detragiache (1998a) tout en essayant d'améliorer la capacité prédictive des systèmes de prédiction avancées (EWS) déjà proposés. . En effet, cette lignée de travaux se subdivisent en deux groupes : un premier qui essaye d'améliorer le traitement des variables explicatives X et un deuxième qui essaye de développer le traitement de la variable expliquée Y.

¹ Voir William Greene (2005), "Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model", *Journal of Econometrics* 126, pp 269-303; Takeshi Amemiya(1981), "Qualitative Response Models: A Survey", *Journal of Economic Literature* Vol. 19, No. 4 (Dec), pp. 1483-1536 (54 pages) Published By: American Economic Association.

A- Améliorer le traitement des variables explicatives X_j

Tandis que de nombreux travaux s'intéressent à mettre en évidence la contribution de nouvelles variables à la fragilité du système financier ou ce qu'on appelle « les nouveaux indicateurs d'alarme », d'autres études apportent une technique qui consiste à décaler les variables explicatives d'une ou plusieurs périodes (Hardy et Pazarbasioglu, 1998 ; Bordo et al. 2001). Et ce, afin que le modèle estimé avertisse à l'avance pour permettre la mise en œuvre d'une politique de prévention après le déclenchement de l'alerte. Dans ce cas, le modèle estimé est illustré comme suit :

$$Pr (Y_{it} = 1) = F (X_{it-h}\beta) = \frac{e^{X_{it-h}\beta}}{1 + e^{X_{it-h}\beta}}$$

Le nombre de décalages, h , peut varier d'une variable à l'autre conformément à la théorie et la validation empiriques sur l'influence particulière de chaque variable sur l'état de l'économie.

B- Améliorer le traitement de la variable expliquée Y

Dans la mesure où chaque crise se produit sur une période longue (en moyenne de 2 à 3 ans), et pour ne pas tomber dans un problème d'endogénéité, la littérature suggère deux moyens de traitement de la série de la variable expliquée Y. Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a) suggèrent soit, d'exclure de l'échantillon toutes les observations postérieures à la première année de crise et de ne retenir que la première année de crise soit, d'exclure les observations postérieures à la première année de crise jusqu'au retour au calme (sortie de la période de crise).

En effet, la démarche de ces derniers est critiquée par Bussiere et Fratzscher (2006). Ils estiment d'une part, que la non prise en compte des observations qui succèdent la première année de crise (durée de crise) pourrait introduire un biais dans les estimations (biais post-crise). A cet effet, Ils préconisent une approche alternative pour construire un EWS pour les crises, sans perdre ni observations post-crise ni tomber dans un problème d'endogénéité, c'est d'adopter une approche multinomiale. Cette technique économétrique consiste à définir un état à trois (plutôt qu'un binaire) variables dépendantes pour saisir les différents états de l'économie: normal / tranquille, crise, et les périodes post-crise / reprise.

Donc, à la différence d'un logit binaire où la variable expliquée ne prend que deux valeurs 0 et 1, Dans le Logit multinomial, la variable expliquée Y_{it} prend trois valeurs indicées r ($r=0, 1$ et 2) :

$$Y_{it} = \begin{cases} 0 & \text{avec une probabilité } \Pr(Y = 0) \text{ si } C_{it} = 0 \\ 1 & \text{avec une probabilité } \Pr(Y = 1) \text{ si } C_{it-k} = 1 \text{ for } k = 0 \dots p \\ 2 & \text{avec une probabilité } \Pr(Y = 2) \text{ otherwise} \end{cases}$$

où Y_{it} est la variable dépendante à trois états et C_{it} désigne la variable de réponse binaire pour chacun des différents types de crises. La spécification exacte de p (c'est-à-dire la durée de l'état de crise) diffère d'un type de crise à l'autre.

On peut dans ce cas définir les probabilités d'occurrence pour chaque régime « calme » (régime de référence) et pour les autres régimes ($r= 1$ et 2) respectivement par les équations suivantes :

L'étape suivante consiste à spécifier le modèle logit qui estime la probabilité d'occurrence de chaque état économique : « calme » (régime de référence) et pour les autres régimes ($r= 1$ et 2) respectivement par les équations suivantes :

$$\Pr(Y_{it} = 0) = F(X_{it}\beta) = \frac{1}{1 + e^{X_{it}\beta^1} + e^{X_{it}\beta^2}}$$

$$\Pr(Y_{it} = 1) = F(X_{it}\beta) = \frac{e^{X_{it}\beta^1}}{1 + e^{X_{it}\beta^1} + e^{X_{it}\beta^2}}$$

$$\Pr(Y_{it} = 2) = F(X_{it}\beta) = \frac{e^{X_{it}\beta^2}}{1 + e^{X_{it}\beta^1} + e^{X_{it}\beta^2}}$$

2.2- Evaluation de la performance prédictive

Dans la partie précédente, nous avons discuté des différents modèles économétriques multivariés logit/probit appliqués pour construire un *EWS* pour les crises financières et obtenir des probabilités prédites des crises. Nous passons ensuite à l'évaluation des performances prédictives de ces modèles et de leur capacité dans la prévision des crises futures.

De manière générale, évaluer la performance des EWS implique la comparaison des signaux d'avertissement émis par le modèle avec l'occurrence réelle des crises. À cet égard, comme indiqué auparavant, un modèle EWS sera utile aux superviseurs s'il émet des signaux significatifs dans l'échantillon dont il a été construit « in sample » et hors échantillon « out of sample ». En effet, plusieurs critères d'évaluation sont utilisés pour évaluer la capacité prédictive des différentes techniques:

A- La matrice de signalement

Il est possible d'apprécier la qualité prédictive du modèle à l'aide d'une matrice de signalement, si on suppose que l'hypothèse nulle est l'occurrence de crise comme dans le cas de l'approche des signaux, on peut produire les indicateurs de qualité prédictive. Les résultats de la matrice de signalement sont contingents au choix du *cut-off* qui est la valeur critique de la probabilité permettant de classer les observations. À ce niveau, ce critère permet de rapprocher les deux approches à savoir l'économétrie des variables qualitatives et la méthode des signaux. Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a) retiennent comme seuil la fréquence des crises dans l'échantillon soit 5%. Cette valeur très faible à tendance à émettre plus de fausses alertes de crise donc à augmenter les erreurs de type 2.

Soit, θ la fenêtre de crise (horizon de prédiction). Au cours de cette fenêtre, deux états S_t peuvent se réaliser. Un état de crise ou un état de non crise avec $S_t = \{0,1\}$. Soit P_{it} la probabilité que l'état S_t se réalise au cours de la période θ . Elle est définie comme suit :

$$Pr (Y_{it} = 1) = F (X_{it-h}\beta) = \frac{e^{X_{it-h}\beta}}{1 + e^{X_{it-h}\beta}}$$

$$P_{it}(Y = 1|Z, \beta) = \frac{e^{Z_{it}\beta}}{1 + e^{Z_{it}\beta}}$$

. Si cette probabilité est supérieure (respectivement inférieure) au cours de cette même période considérée, à la probabilité critique , on a les situations suivantes :

{ $S_t = 1$ } = { $S_t, p_{it} > T$ } le superviseur émet une alerte

{ $S_t = 0$ } = { $S_t, p_{it} < T$ } le superviseur n'émet pas d'alerte

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

Donc, Sur la base de ces probabilités, l'état de crise se détermine à partir d'une probabilité critique T au-delà de laquelle, le superviseur émet une alerte.. Demirguc-kunt et Detragiache (2000) propose un système d'alerte avancée fondé sur la détermination d'un cut-off optimal. Dans la littérature concernant les modèles d'alerte avancée des crises bancaires, il n'y a pas de consensus sur le choix du cut-off. Dans le cas d'une prédiction in sample, Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2000) suggèrent de prendre la probabilité de crise inconditionnelle dont la fréquence de crise dans l'échantillon constitue une proxy. En analysant la capacité prédictive des indicateurs d'alerte avancée, Kaminsky et Reinhart (1999) recommandent le critère du ratio bruit/signal minimum.

Selon les auteurs, le choix de la probabilité critique doit dépendre de trois facteurs lorsqu'on se place du point de vue du superviseur :

Le premier facteur consiste à tenir compte des marges d'erreur dans le choix de cette probabilité critique T. Pour bien saisir cette idée, on se réfère à une matrice de signalement. Il est important de rappeler que lorsque la probabilité critique T est fixée relativement grande, on manque d'annoncer une crise et la probabilité de l'erreur de type 1 notée $a(T)$ est également élevée. En revanche, lorsque la valeur T est fixée relativement très petite, la probabilité de fausses alertes $b(T)$ devient très grande. Ainsi lorsque T croît, la probabilité de l'erreur de type 1 croît et celle de l'erreur de type 2 décroît. On peut donc écrire : $a(T) > 0$ et $b(T) < 0$

De toute évidence, le choix d'un seuil relativement bas entraîne la génération de trop de signaux, ce qui augmenterait considérablement la probabilité de commettre des erreurs de Type II. De même, le choix d'un seuil relativement élevé augmentera la probabilité de crises réelles manquantes. En pratique, Fuertes et Kalotychou (2007) ont fait valoir que les erreurs de type II sont moins importantes pour les décideurs politiques que les erreurs de type I, car les coûts l'adoption de politiques préventives sont généralement moins sévère que les graves pertes et difficultés économiques et sociales de crises manquées.

En outre, Lang (2013) a noté que les fausses alarmes ne sont pas toujours des «erreurs» causées par l'échec prédictif du EWS, mais pourraient simplement être le résultat d'entreprendre des actions politiques appropriées qui ont réussi à atténuer ou à éviter une crise réelle. Une raison de plus importante pour donner plus de poids aux erreurs de type I

que le type II est le fait que, en raison de la conception du modèle, un signal émis trop tôt (c'est-à-dire en dehors de la fenêtre de crise) est également considéré comme une fausse alarme bien qu'il soit suivi par une crise réelle.

Néanmoins, afin de trouver un équilibre entre les deux types d'erreurs, la pratique la plus utilisée dans la littérature pour choisir le seuil optimal pour chaque variable est de minimiser une mesure d'erreur commune, à savoir le rapport « bruit sur signal » (ci-après NTSR). Cet indice a été initialement suggéré par Kaminsky (1999), et il peut être défini en utilisant le test d'hypothèse suivant:

$$H_0 : \text{Une crise survient } (A \cup C) \qquad H_1 : \text{Aucune crise ne survient } (B \cup D)$$

Ainsi, une erreur de type I est la probabilité de rejeter H_0 lorsqu'elle est vraie $P(C|A \cup C)$, alors qu'une erreur de type II est la probabilité d'accepter H_0 lorsqu'elle est fautive $P(B|B \cup D)$. Le NTSR est alors calculé comme le rapport des mauvais aux bons signaux:

$$NTSR = \frac{\text{Erreur de type II}}{1 - \text{Erreur de type I}} = \frac{P(B|B \cup D)}{1 - P(C|A \cup C)} = \frac{P(B|B \cup D)}{P(A|A \cup C)}$$

Candelon et al. (2012) ont suggéré une autre façon d'identifier le seuil optimal en maximisant la statistique J de Youden, qui est définie comme le taux de réussite ($HR = 1 - \text{erreur de type I}$) moins le taux de fausses alarmes ($FAR = \text{erreur de type II}$). Savona et Vezzoli (2015) ont soutenu que, comparé au NTSR, la statistique J est assez robuste à l'extrême Type I et Type Erreurs II, car le NTSR pourrait conduire à des seuils aigus provoquant des fausses alarmes proches de zéro mais aussi des taux de succès négligeables.

$$J = HR - FAR = (1 - \text{ERREUR DE TYPE I}) - \text{ERREUR DE TYPE II}$$

$$J = HR - FAR = 1 - P(C|A \cup C) - P(B|B \cup D)$$

B- La courbe ROC

La courbe ROC est une représentation graphique de la capacité prédictive d'un EWS. Elle représente pour chaque valeur de seuil $[0,1]$ le tracé entre HR et FAR . Dans un modèle parfait, la courbe augmentera strictement sur l'axe des y (HR), affichant des

prévisions de crise correctes à 100% et zéro fausse alarme. Pour un hasard, la courbe sera strictement proportionnellement croissante. En règle générale, la courbe ROC pour tout EWS raisonnable devrait se situer au-dessus de la ligne diagonale d'angle de 45 degrés.

C- Air sous la courbe ROC (AUC)

L'AUC est la zone située sous la courbe ROC. Elle peut ainsi être utilisée pour évaluer le pouvoir prédictif du modèle. Lorsque l'AUC égale 0.5, le modèle classe au hasard les estimations et il ne sert à rien dans ce cas. Toutefois, un AUC égale à un (01) signifie que le modèle émet des alertes parfaitement significatives et il prédit à 100% les états de crise avec aucune fausse alerte. Par conséquent, à chaque fois l'AUC se rapproche de un (01), le modèle est performant et il se rapproche de la réalité. La statistique AUC est calculée comme suit:

$$AUC = \int_0^1 (HR \times FAR) dFAR$$

Les économistes testent les modèles EWS de deux façons : premièrement, ils peuvent tester les modèles sur la période historique dont ils ont été construits. On parle de performance ou de prédiction in sample. Deuxièmement, lorsque ces tests portent sur des données hors-échantillon, on parle de performance out of sample. Un modèle EWS sera utile aux superviseurs si celui-ci émet des signaux significatifs in sample et out of sample.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons passé en revue les mécanismes de construction des systèmes d'alerte précoce de crises financières (EWS). Malgré que la littérature est relativement abondante sur les deux dernières décennies, les analyses menées confirment que cette tâche est quand même compliquée pour plusieurs raisons : d'abord par rapport à la définition empirique à retenir du terme de crise, ensuite par rapport aux variables explicatives à inclure dans le mécanisme, ainsi à la méthode à adopter et en fin, à la capacité prédictive et la fiabilité à accorder au système d'alerte conçu.

Un système d'alerte précoce consiste en une définition précise de la crise qui est la variable dépendante pour le modèle d'alerte précoce. De même, la datation des crises est également importante, donc, quelle que soit la définition utilisée, la durée de la crise doit être traitée avec précaution. Il faut également faire preuve de jugement pour distinguer les périodes de crises systémiques et non systémiques.

Les chercheurs ont adopté diverses approches concernant les aspects conceptuels et pratiques liés à la définition d'une crise, néanmoins, il n'existe pas de consensus complet de la littérature sur une définition quantitative précise de l'occurrence de crise. Bien que les épisodes de crises monétaires sont identifiés à l'aide d'un indice avec des seuils arbitraires, par exemple la crise est définie comme la dépréciation massive du taux de change où le terme «massive» couvre les pertes de valeur monétaire allant de 15% à plus de 30% dans différentes études, les crises bancaires sont définies essentiellement par une approche qualitative qui repose sur les jugements d'experts ou utilise les revues systématiques de la littérature ou des médias. La difficulté de concentrer le phénomène de crises bancaires en un indice tient à la nature multidimensionnelle de la notion de crise, d'abord par la diversité des acteurs qui utilisent cette notion (autorités publiques, banques, institutions internationales...), ensuite, par la diversité des facteurs de risques qui peuvent se réunir pour avoir un effet global sur la stabilité du système bancaire et la difficulté d'estimer l'évolution de ces facteurs. Et enfin par la disponibilité des données couvrant les épisodes de crise. C'est pourquoi, il ressort qu'il ya une différence au nombre et en datation des épisodes de crises identifiés dans les divers travaux empiriques en fonction de la définition du terme de crise retenue..

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

Le deuxième défi à la construction d'un système d'alerte réside au choix de l'ensemble d'indicateurs économiques et financiers, censés expliquer les crises. Pour cela, il faut consulter la littérature théorique des crises afin d'en tirer un certain nombre d'indicateurs, mais aussi prendre en considération les résultats des travaux empiriques mettant en évidence les indicateurs les plus souvent utilisés, et notamment les plus significatifs sur le plan statistique et économique. Ce type d'analyse nous guidera dans le choix des indicateurs pour notre étude empirique du chapitre suivant.

La multidimension du stress financier d'un système bancaire nécessite une analyse minutieuse des variables capables de le refléter, disponibles et comparables dans le temps. En effet, la littérature empirique sur les crises bancaires révèle qu'il existe un nombre important de variables pouvant expliquer l'occurrence des crises bancaires de tel sorte que les variables explicatives utilisées diffèrent d'une étude à l'autre. Lorsque les premiers travaux empiriques des crises bancaires, utilisaient la croissance réel du PIB, le déficit budgétaire, les réserves internationales de change...etc comme indicateurs de crises, les travaux récents ont intégré d'autres variables dans leur modèles. Comme nous l'avons démontré plus haut à travers quelques travaux empiriques, les nouveaux indicateurs significatifs sont (Le niveau des crédits accordés au secteur privé, l'historique des crises passées,... etc)

Ceci précise le fait que, afin d'expliquer les crises bancaires, un chercheur doit élaborer une liste de variables les plus significatives dans les différentes études. De plus, ceci confirme l'idée de la complexité de la problématique de la vulnérabilité globale du système bancaire et de l'incapacité d'un seul modèle à estimer cette vulnérabilité comme le précise Hanschel et Monnin (2005) et Illing et Liu (2006).

Il est à noter aussi que même si un nombre limité d'indicateurs apparaît certainement significatif à travers plusieurs travaux empiriques, ceci n'est pas le cas pour un grand nombre d'indicateurs utilisés jusqu'alors, qui présentent une significativité non identique dans divers travaux. Ce résultat peut être justifié, d'une part, par des différences d'échantillon de pays étudiés, d'autre part, du changement de période d'échantillon parmi les travaux empiriques, et enfin, de la différente méthodologie adoptée par ces divers travaux.

TROISIEME CHAPITRE : Identification et prévision des crises financières

Le choix d'une méthodologie appropriée constitue la troisième étape de la construction d'un système d'indicateurs d'alerte. Il existe deux méthodes dominantes dans la littérature empirique, à savoir l'approche des signaux qui consiste essentiellement à surveiller l'évolution d'un certain nombre d'indicateurs présentant systématiquement un comportement différent avant les épisodes de crises, et la méthode de régressions non linéaires (modèles logit/probit) qui vise à mesurer l'influence d'un certain nombre de variables indépendantes sur une variable dépendante de crise.

Les modèles logit/probit possèdent un certain nombre d'avantages par rapport à la méthode précédente. En premier lieu, étant donné que le résultat anticipé des modèles logit/probit est toujours limité entre 1 et 0, il peut facilement être interprété en tant que mesure de probabilité estimée de l'occurrence d'une crise. En second lieu, la méthode considère la significativité simultanée d'un ensemble de variables dans un cadre multivarié, ainsi la contribution marginale de nouvelles variables incluses dans l'analyse est aisément observée. En troisième lieu, une fois l'estimation du modèle opérée, le signe de la relation (autrement dit le signe des coefficients des indicateurs) entre l'indice de crise et chaque indicateur permet de saisir si les hypothèses théoriques sous-jacentes sont vérifiées (Arias, 2004). Divers tests utilisés viennent ensuite mesurer la significativité statistique des variables explicatives. La première approche a plutôt l'avantage de pouvoir évaluer la performance individuelle de différentes variables dans la prédiction de crises à travers leur ratio faux signaux/bons signaux. En démontrant quelles variables se comportent différemment avant les épisodes de crises,

A partir de ce bilan empirique, nous prenons appui pour construire notre système d'alerte de crise en essayant de l'améliorer sous divers angles.

QUATRIEME CHAPITRE: Mise en place d'un système d'alerte avancée des crises bancaires : Cas des pays émergents et en développement

Introduction

Section1: Les crises aux pays émergents et en développement

- 1- Déroulement des crises aux pays émergents et en développement
- 2- Caractéristiques des crises aux pays émergents et en développement

Section2 : Démarche d'analyse économétrique

- 1- Cadre général de l'étude
- 2- Echantillon et période d'analyse
- 3- Présentation des variables
- 4- Statistiques descriptives et analyse sommaire des indicateurs potentiels d'alerte de crises
- 5- Examen de multicolinéarité

Section3 : Résultats empiriques et interprétation

- 1- Systèmes d'alerte fondés sur une approche « Logit binaire»
- 2- Système d'alerte fondé sur une approche « Logit multinomiale»

Section4 : Evaluation de la performance prédictive et conclusion

- 1- Evaluation de la performance prédictive « In Sample »
- 2- Cadre de surveillance et prédiction Out of sample
- 3- Evaluation et contribution à la littérature

Conclusion

Chapitre 4: Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

« Si donc l'histoire du capitalisme nous enseigne qu'il y a récurrence d'un certain nombre de phénomènes, cela signifie qu'il est possible de trouver une logique commune »

Michel AGLIETTA, La Crise. Les voies de sortie, 2010

« Les lois de la finance ne sont pas comme les lois de la nature. « La finance n'est pas la physique, elle est plus complexe. ». Quand un ingénieur étudie les lois de la physique pour construire un pont, il peut bâtir un ouvrage solide, car la nature ne réagit pas aux choix de l'ingénieur. En finance, dès que l'on étudie les propriétés statistiques du prix d'un actif, les financiers réagissent à l'information donnée par le modèle, adaptent leurs stratégies et affectent ce qui est observé. La finance est trop humaine pour être modélisée »

« John Danielson de la London School of Economics »¹

Après l'abandon du système monétaire international de changes fixes en 1973 et parallèlement au développement de l'intégration financière internationale, les crises prennent des caractéristiques nouvelles qui les font qualifier de crises financières « internationales ».

Ces crises ont touché principalement, à la fin des années quatre-vingt et au début des années quatre-vingt dix, les pays émergents et en développement. De la crise de l'Union économique et monétaire ouest africaine (UEMOA) en 1987, à la crise mexicaine en 1994, passant par la crise asiatique en 1998, à la crise turque en 2000 pour finir sur la crise de l'Argentine en 2001.

¹ John Danielson de la London School of Economics in Christian Chavagneux (2011): Une brève histoire des crises financières : Des tulipes aux subprimes, Edition La découverte, Paris, p127.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Ces crises ne forcent pas seulement le FMI et le G-8¹ à intervenir mais ont des conséquences économiques graves dans les pays touchés. En effet, la production baisse considérablement dans presque tous les pays en crise, et selon les critères des économies avancées, ces contractions de production sont bien fortes: des baisses de 5% du PIB sont communes, et des baisses supérieures à 10% du PIB ont marqué les crises les plus graves.

La crise financière mondiale de 2008 et, bien avant, les dernières crises financières des années quatre-vingt-dix et deux-milles, semblent différentes de celles qui les ont précédées en ce que la fragilité du secteur bancaire apparaît comme l'un des premiers symptômes et non plus – comme c'était le cas précédemment – comme le résultat ultime d'autres désordres (Kaminsky et Reinhart 1996). Outre ces faits stylisés, la rapidité de la propagation de ces turbulences financières d'un pays à l'autre, a fait renaître le débat sur la nature des crises financières de ces dernières années par rapport aux crises antérieures. Le résultat d'un profond travail de réflexion sur la question aussi bien par les autorités nationales et les institutions financières internationales que par les milieux académiques suggère que l'instabilité financière est aujourd'hui davantage expliquée par des défaillances bancaires plutôt que par des causes anciennement basées sur des fondamentaux. Ainsi, leurs résultats suggèrent que les premières difficultés proviennent d'abord des banques et que l'apparition d'une crise bancaire augmente la probabilité de l'occurrence des autres types de crise (Reinhart et Rogoff, 2011; Leaven et Valencia, 2012, 2018, Babecký et al, 2012).

En effet et, après l'importance accordée par les autorités nationales et les institutions internationales aux politiques macroprudentielles dont l'objectif est d'atténuer le risque systémique, les efforts des décideurs et des chercheurs sont renforcés pour mieux comprendre le mécanisme menant à la procyclicité du système financier et à concevoir des outils de surveillance y afférents. Alors qu'une abondante littérature empirique s'est penchée sur l'analyse approfondie des déterminants des crises bancaires et des crises de dette dans les pays développés et à la conception des systèmes d'alerte précoce capables de les atténuer, à notre connaissance, aucun travail n'a traité spécifiquement les causes des crises ou des faillites bancaires dans les pays émergents et en développement qui souffrent

¹ Le Groupe des huit (G8) est un groupe de discussion et de partenariat économique de huit pays parmi les plus puissants économiquement du monde : les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, le Royaume-Uni, la France, l'Italie, le Canada, et la Russie. Ensemble, les pays du G8 représentent 61% de l'économie mondiale. Source: Wikipédia site web: <http://fr.wikipedia.org/wiki/G8>.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

depuis longtemps de cette fragilité. Donc, traditionnellement, la littérature sur les crises dans ces pays s'est concentrée sur les crises de change qui ont fait l'objet d'investigations dans les études pionnières, la littérature récente essaye d'englober un plus grand nombre de types d'événements coûteux, en introduisant d'autres types de crises à la fois bancaires et de la dette (Reinhart et Rogoff, 2008a, 2008b, 2011, Levy-Yeyati et Panizza, 2011; Babecky et al, 2012, Leaven et Valencia, 2008, 2012, 2017).

Dans cette perspective, l'objet de ce chapitre est de déterminer de façon empirique les facteurs qui sont à l'origine de la crise des systèmes bancaires des pays émergents et en développement durant les décennies quatre-vingts, quatre-vingt dix et deux-mille et d'en tirer des enseignements en termes de politique de prévention des crises à partir de la mise en place d'un système d'alerte avancée .

Comme il a été étudié au troisième chapitre, les crises bancaires sont généralement prévues soit par l'approche des signaux, soit par l'approche des variables qualitatives de type logit probit. La première vise à observer le comportement inhabituel de chaque indicateur séparément à partir d'un seuil spécifique (Kaminsky et Reinhart, 1998; Borio et Drehmann, 2009), alors que la deuxième relie une variable binaire de crises bancaires à un ensemble d'indicateurs explicatifs pour fournir des estimations sur la probabilité d'une crise imminente (Demirgüç-Kunt et Detragiache, 1998; Beck et al., 2006; Davis et Karim, 2008; Barrell et al., 2010). Malgré les tentatives récentes d'intégration des deux approches en utilisant la technique de l'arbre de classification binaire (Duttgupta et Cashin, 2008) ou de développer un risque de crédit boursier comme modèle alternatif pour estimer la fragilité bancaire (Eichler et al., 2011; Eichler et Sobanski, 2012), la littérature suggère que les méthodes basées sur l'estimation du logit multivarié de type binaire surpasse l'approche des signaux. Demirgüç-Kunt et Detragiache (2000) et Davis et Karim (2008) montrent que les probabilités de crise estimé par le logit binaire présentent, à la fois, un niveau d'erreur de type I (crises omises) et d'erreur de type II (fausses alarmes) inférieur que celui de l'approche des signaux et fournissent donc une base plus précise pour la construction d'un EWS.

Bien qu'il s'agisse d'un pas intéressant dans la prédiction de crises bancaires, la méthode multivariée présente ses propres difficultés qui doivent être soigneusement examinées et traitées. En fait, dans les cas où la crise dure plus d'une année, l'utilisation du modèle logit binaire oblige le chercheur soit à traiter les années de crise autres que la

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

première comme des observations hors crise, c'est-à-dire des années tranquilles (Eichengreen et Arteta, 2000; Barrell et al., 2010) ou de les exclure de l'échantillon (Demirgüç-Kunt et Detriagiache, 1998; Beck et al., 2006).

Cependant, dans les années qui ont suivi le début de la crise, les variables qui sont corrélées à cet événement sont susceptibles d'être touchés par la crise elle-même. Par conséquent, la nécessité de traiter les années après la première année de crise comme des périodes tranquilles ou de les retirer de l'échantillon oblige les chercheurs à ignorer les informations potentiellement précieuses, par exemple sur le fait que la crise est toujours en cours ou quelles variables, le cas échéant, sont associées à la prolongation de la crise plutôt qu'à son arrivée. Si c'est le cas, l'EWS peut être trompeur en délivrant des signaux de crise et en particulier des fausses alarmes, donnant ainsi des politiques de réactions trompeuses. Nous définissons cela comme le biais de durée de crise (Biais post crise).

Ainsi, comme approche alternative pour régler le problème du biais introduit par les observations correspondant à des périodes floues ne correspondant ni à la date de déclenchement de la crise, ni aux périodes parfaitement calmes est d'adopter une approche multinomiale comme la suggère Bussière et Fratzscher (2006) pour les crises de change. Il s'agit de définir une variable dépendante multinomiale qui prend des valeurs différentes pour les différents états de l'économie (Calme, Crise, Post crise). En effet, leur méthodologie a apporté de meilleure qualité prédictive par rapport à l'approche binaire.

Bien que l'approche multinomiale, suggérée par Bussiere et Fratzscher (2006), a été développée et testée pour les crises monétaires, elle n'a été appliquée, à nos connaissances, sur les crises bancaires que par Caggiano et al (2014) sur les pays à bas revenus de l'Afrique subsaharienne. Par conséquent, nous étendons son application, dans ce chapitre, et évaluons ses performances, à côté de l'approche binaire, sur les crises bancaires de quatre régions des pays émergents et en développement.

En conséquence, nous procédons dans ce chapitre à une évaluation et comparaison de l'efficacité de ces différentes méthodes développées jusqu'ici pour construire un EWS. Plus précisément, notre recherche examine la performance des modèles de régression logit binaire (habituellement utilisés dans la littérature) par rapport au logit multinomiale, étudié par Bussiere et Fratzscher sur les crises monétaires, dans la prévision des crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement sur la période allant de 1980 à 2013.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Notre objectif est de concevoir un modèle économétrique adéquat et performant prenant en considération les leçons de la littérature relatives à l'évaluation de la performance d'un système d'alerte et de son développement et dépassant ou au moins limitant en partie les problèmes liés à l'élaboration d'un système d'alerte.

Pour cela, nous nous appuyons sur la littérature existante consacrée aux modèles d'alerte avancée des crises bancaires que nous prolongeons dans plusieurs directions. Globalement, nous allons tenter d'apporter des éléments de réponses à trois principales questions liées, tout d'abord, à la détermination des indicateurs macroéconomiques et bancaires fragilisant les systèmes bancaires des pays étudiés ainsi que l'apport de nouvelles variables spécifiques aux effets indirects dans la prédiction de ces crises, ensuite, à la classification appropriée des périodes de crise ultérieures au début de crise et à la mise en évidence du biais lié au repérage des crises surtout dans le cas de notre échantillon où les crises bancaires ont tendance à durer plus d'une année, enfin, à la détermination d'une probabilité critique de crise ou un cut-off approprié à partir de lequel une alerte de l'arrivée d'une crise se déclenche.

Par conséquent, le chapitre est structuré comme suit : la première section présente les caractéristiques des crises aux pays émergents et en développement, objet de notre étude, la deuxième section décrit notre base de données, la période étudiée et la méthode adoptée. De même, et avant d'essayer de créer un EWS, une analyse quantitative des variables retenues et un test de multicolinéarité de ces variables sont également menés dans cette section. Les résultats des ajustements constituent la troisième section. Dans la dernière section, nous élaborons le cadre de surveillance puis nous testons la capacité out of sample du modèle et, enfin nous évaluons nos résultats par rapport à la littérature antérieure et nous montrons en quoi notre travail constitue une contribution à cette littérature.

Section1: Les crises aux pays émergents et en développement

Le contexte de forte instabilité économique et financière mondiale des années 1980 et surtout des années 1990, a affecté en particulier les pays émergents et en développement. La dernière décennie du 20ème siècle s'est en effet caractérisée pour ces pays par de fortes instabilités économiques et politiques et par des crises financières importantes, survenues d'abord aux pays de l'Union Economique et monétaire Ouest Africain (UEMOA) au milieu des années 80 et au Mexique à la fin de 1994 et au début de 1995. Deux ans après, la crise au Mexique est suivie en juillet 1997, par la crise thaïlandaise, qui s'est propagé à une large partie de l'Asie en 1997 et 1998, frappant la Corée, la Malaisie, l'Indonésie et les Philippines. En août 1998 c'est au tour de la Russie, la crise russe déstabilise le Brésil à la fin de 1998 et au début de 1999 et à la fin de l'année 2000, c'est le tour de la Turquie. L'Argentine entre en crise en 2001 puis le Brésil à nouveau en 2002.

Quelles ont été les déterminants de ces crises ? Sur quel cadre théorique des crises peut-on se baser pour les expliquer ? Présentent-elles des caractéristiques communes ou proviennent-elles d'origines différentes ? Partant, cette section a pour objet d'analyser les événements qui ont causé et qui ont traduit ces crises. En effet, l'objectif sera de savoir comment se comportés les pays émergents et en développement avant et pendant les crises ce qui nous permettra par la suite de déterminer les facteurs déclencheurs et d'en tirer des enseignements sur le choix des indicateurs de crise qui peuvent être retenus dans notre partie empirique de la section suivante. Il s'agit de présenter brièvement dans un premier temps le déroulement de ces crises et les faits saillants qui ont influencé l'évolution des systèmes nationaux ainsi que l'ampleur et les conséquences sur les économies. Ensuite, dans un second temps, nous montrons les caractéristiques communes de ces crises.

1- Le déroulement des crises aux pays émergents et en développement

Notre analyse dans cette partie porte, de fait, sur une série des crises financières qui ont marqué l'évolution des systèmes financiers des pays émergents et en développement. Il s'agit de la crise de l'Union économique et monétaire ouest africaine(UEMOA) au milieu des années 80, à la crise mexicaine en 1994, à la crise asiatique en 1997, passant par la crise russe en 1998, à la crise turque en 2000 pour finir sur la crise Argentine en 2001.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

1.1- La crise de l'Union économique et monétaire ouest africaine(UEMOA)

Le milieu des années 1980 a été marqué par de graves crises économiques affectant tous les domaines de l'économie et le secteur financier en particulier des pays membres de l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA), ainsi que tous les autres pays de la zone Franc CFA. Cela apparaît à partir des difficultés rencontrées par de nombreuses banques et Institutions financières non bancaires.

Après l'indépendance, les pays africains ont hérité des infrastructures bancaires. Chaque pays a ensuite créé de nouvelles institutions financières spécialisées pour accroître la contribution de l'intermédiaire financier national au développement local. Le système bancaire ouest africain d'alors était hiérarchisé et composé d'une Banque Centrale, de banques commerciales étrangères, de banques islamiques, de banques d'Etat, de banques commerciales locales et de banques de développement.

Par la mise en œuvre de la politique monétaire, la Banque centrale des pays de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) exerce des influences multiples sur les activités des intermédiaires financiers des pays membres.

Avant les réformes de 1989, cette politique monétaire visant à ajuster la liquidité globale de l'économie comportait deux points principaux: l'encadrement quantitatif du crédit qui donnait la priorité à certains secteurs de l'économie (agriculture, énergie, etc.) par le biais de la politique des taux préférentiels et la régulation de la masse monétaire par la politique des taux d'intérêt. En effet, les refinancements accordés aux banques étaient soumis à un plafond, qui tenait lieu d'instrument de politique monétaire. Par ailleurs, elle fournit des avances financières (paiements anticipés) aux pays pour leur permettre d'équilibrer leurs budgets.¹

De ce fait, la BCEAO possède trois classes de prêts. Les prêts aux gouvernements nationaux et à certains secteurs favorisés, comme l'agriculture, les petites entreprises et le développement des infrastructures, sont gouvernés par le taux d'escompte préférentiel (TEP). Un taux intermédiaire, le taux d'escompte normal (TEN), gouverne tous les crédits non couverts par la TEP. Le taux des avances sur titres, fixé à 1.5% au dessus du TEN, est appliqué sur tous les prêts sûrs.

¹ Angorra, Op.cit, p157.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

En octobre 1989, le système des taux préférentiels qui avait des effets contre productifs est progressivement abandonné en faveur du taux d'escompte de l'institut d'émission (TES). Ce système a obligé les banques à adopter des marges minimales sur les transactions à haut risque telles que les prêts aux petites et moyennes entreprises. De plus, ce système avait conduit à des détournements; les crédits de campagne non indexés sont parfois utilisés pour des transactions sans rapport avec les exportations agricoles.¹

De plus, les États membres n'ont pas respecté la limite légale des prêts au gouvernement, qui ne dépasse en principe pas 20% des recettes fiscales de l'année précédente. Ils ont trouvé un moyen de contourner ces restrictions. Incapables d'utiliser la planche à billets, les États membres ont tenté de fournir un financement excessif aux organismes quasi-publics et à d'autres secteurs afin d'avoir accès au système bancaire pour des prêts dont les remboursements étaient incertains.

Outre la mauvaise gestion des établissements bancaires et l'insuffisance de la réglementation bancaire et du contrôle prudentiel qui comportaient de multiples défauts comme la fraude, l'interventionnisme des États sur le système bancaire, la détérioration des systèmes et procédures judiciaires et la mauvaise supervision des banques, on observe, durant les années 80, une chute de la production dans tous les pays membres, une détérioration des termes de l'échange, une baisse des revenus publics et une surévaluation du franc CFA. En effet, tous ces facteurs ont fortement augmenté la vulnérabilité du système bancaire.

À la fin des années quatre-vingts, la plupart des économies ouest africaines ont connu un épisode de crise qui a persisté durant au moins quatre années. De façon générale, les difficultés sont apparues à partir de 1987 jusqu'au début des années quatre-vingt-dix. A la fin de l'année 1988, plus de 30 banques dans l'ensemble des pays membres sont en situation de difficultés déclarées.

En raison des faillites en cascade, des fusions et acquisitions, des restructurations ou des nationalisations à grande échelle, le nombre de banques opérationnelles a diminué de plus de 20% entre 1985 et 1995. En fait, le déclenchement et la propagation de cette

¹ Bruno POWO FOSSO (2000), « Les déterminants des faillites bancaires dans les pays en développement : Cas des pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA) », CAHIER 2000-02, Centre de recherche et développement en économie (C.R.D.E.) et Département de sciences économiques, Université de Montréal, Faculté des arts et des sciences, p1.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

crise ont varié selon les pays. Selon Caprio et Klingebiel (1996, 2003)¹, le Niger a été le premier pays touché par la crise en 1983, puis le Mali en 1987. En 1988, le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire et le Sénégal ont été secoués par la crise. Au Togo, ce n'est qu'en 1993 que les difficultés financières des banques sont vraiment apparues. De plus, dans les sept États membres de l'Union économique et monétaire ouest-africaine², l'expérience de la crise bancaire est également différente.

Le Bénin constitue un cas extrême puisque la totalité du secteur bancaire était en faillite, Or, les trois banques existantes ont fait faillite.

La Côte d'Ivoire et le Sénégal ont enregistré le plus grand nombre de faillites bancaires, à huit et sept respectivement.

La situation du Sénégal était assez grave puisque la quasi-totalité des banques du secteur public s'était effondrée et la fermeture de sept banques représente à peu près 20 à 30% des actifs du système financier (Caprio et Klingebiel, 1996).

En Côte d'Ivoire, le secteur bancaire public était plus dégradé que dans tous les autres pays de l'Union. Entre 1988 et 1991, six banques de ce secteur, font faillite. À côté des faillites bancaires du secteur public, deux banques commerciales telles que Bank of Credit and Commerce International Côte d'Ivoire (BCCI) et Banco Do Brasil sa. (BB.sa) sont liquidées au cours de la même période.

La situation au Niger est similaire à celle du Togo. Il y a quatre banques dans chaque pays liquidées.

Au Niger, Toutes les banques étatiques (au nombre de deux) ont fait faillite. Deux autres banques commerciales sont également liquidées.

Au Togo, entre 1990 et 1994, trois banques sur neuf ont fait faillite. Sur ces trois banques, une appartient au secteur public. Les deux autres sont des banques commerciales.

¹ Caprio, Jr, G. et D. Klingebiel (1996), Bank insolvencies: Cross-country experience", World Bank, Policy Research Working Paper No.1620, juillet, 1-40.

² L'UEMOA compte actuellement huit pays. Outre les sept pays énumérés ci-dessus, la Guinée-Bissau a rejoint l'union en 1997. Cela signifie que pendant la crise des années 80, seuls sept pays ont formé la soi-disant Union monétaire ouest-africaine (UMOA).

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Cependant, il faut noter qu'en 1984, la Banque Libano-Togolaise (BLT) a cessé ses activités.¹

Au Burkina Faso, une seule banque a fait faillite, tandis qu'au Mali, la situation est de loin la meilleure parmi tous les autres pays. En effet, une seule banque (la Banque de Développement du Mali (BDM)) connaît des difficultés mais ne fait pas faillite.

La dégradation s'étend également au secteur financier non bancaire. Entre 1980 et 1993, toute l'Union a liquidé Vingt-cinq (25) institutions financières non bancaires.

1.2- La crise mexicaine 1994-1995

La crise mexicaine de 1994-1995, se qualifie comme la première crise financière affectant un pays émergent au début du XIXe siècle. Elle a commencé en décembre 1994 par une brusque dévaluation du peso américain, comme elle s'est étendue par la suite à l'économie réelle du pays.

La crise de 94-95 fait suite à une période de confiance euphorique dans les perspectives économiques du Mexique et à une envolée des investissements directs étrangers et des investissements de portefeuille².

En fait, l'économie mexicaine se portait très bien au cours de la dernière décennie qui a précédé cette crise. Le pays avait mis en place, avec le soutien du FMI, de nombreuses réformes d'inspiration libérale. Il avait libéralisé les échanges, supprimé le contrôle des changes, modernisé son marché, levé les restrictions sur les investissements étrangers et procédé à une dérégulation de son économie. Cette stratégie visait à réaliser la viabilité externe et à créer les bases d'une croissance tirée par le secteur privé. Ces politiques de stabilisations et de réformes ont eu des résultats remarquables. Le pays atteignait un taux de croissance satisfaisant, passant en moyenne de moins d'un demi pour cent par an en 1985-88 en 3% en 1989-93. Les finances publiques se sont rééquilibrées en partie avec un solde globale légèrement excédentaire en 1991- 93. L'inflation a été ramenée de 160% en 1987 à 8% en 1993. Les paiements d'intérêt ont été réduits grâce au rééchelonnement de la

¹ Bruno POWO FOSSO, Op.cit, p7.

² Gérard Marie Henry (2003), Les crises au 20ème siècle (1873-2003) , Editions Belin, p220.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

dette extérieure envers les créanciers officiels et à la conclusion avec les banques créanciers étrangères, en 1989-1990, d'un accord novateur de réduction de la dette. ¹

La restructuration de la dette extérieure a remis l'accès au marché financier international. En 1990-93, les entrées de capitaux privés représentaient en moyenne 6% du PIB, dont environ un cinquième était des investissements directs étrangers. Du fait de ces entrées, le total des réserves internationales du pays est passé de 6 milliards de dollars EU à la fin de 1989 à 25 milliards de dollars EU à la fin de 1993.

Avant 1994, l'économie du Mexique ne laissait guère pressentir une crise. Mais, des faiblesses persistaient et le nouveau « miracle » mexicain fait apparaître des problèmes très complexes de gestion du taux de change et du secteur financier. Depuis 1989, sa balance commerciale se dégradait et le déficit des transactions extérieures courantes s'élevait à 6% du PIB en 1993 et 9% en 1994%, alors que ce solde était quasiment équilibré en 1987-88. Ce déficit de la balance des transactions courantes est expliqué en partie par l'augmentation des dépenses intérieures de consommation. De même, les experts du FMI expliquent ces faiblesses par une croissance des investissements qui stimulent la production et les exportations futures dont une grande partie est financée par des capitaux étrangers sous forme de titres et dont 75% à court terme.

D'autres facteurs fragilisaient, encore, l'économie mexicaine et contribuaient à créer un climat d'incertitude généralisée. Il s'agit d'une série d'événements importants ayant marqué l'environnement politique durant toute l'année 1994. Plus exactement, il s'agit du déclenchement de la révolution du Chiapas² en janvier 1994, l'assassinat de Mr. Colosio, candidat à la présidence, à la fin mars. Un autre assassinat politique en septembre, et une deuxième revendication au Chiapas en décembre.

Suite à ce climat d'incertitude politique et économique, les perspectives sur l'économie mexicaine devenaient pessimistes³. Les investisseurs étrangers se faisaient plus rares et les capitaux baissaient nettement.

¹ Aglieta M. (2001), *Macroéconomie financière*, Ed La Découverte », 5e édition, Paris, p. 154. In Tchiko Faouzi, p45-46.

² Chiapas est une région du Mexique qui revendique son indépendance.

³ S. Radelet & J. Sachs (1998), « *The East Asian financial crisis : diagnostics, Remedies, Prospects* », *Brooking Papers on Economic Activity*, p. 10-11. In Tchiko F, p47.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Comme le retour des capitaux sortis du pays et la reprise des entrées de capitaux exercent une pression à la hausse sur le taux de change du peso, et que le taux de change du peso est utilisé comme instrument anti-inflationniste, il y'a réapparition du problème récurrent d'un niveau du taux de change trop élevé qui freine la croissance interne et les exportations. Ces difficultés sont aggravées par l'adoption d'une politique monétaire expansionniste. Les autorités mexicaines essayent de masquer l'importance de la réduction de leurs réserves de change en émettant des instruments de dette libellés en dollar. L'enjeu politique que représente le maintien du taux de change fait que la parité du peso devient un sujet tabou pour l'administration mexicaine, comme c'est souvent le cas pour les systèmes de taux de change fixe.¹

À la fin de 1994, un grand nombre d'obligations d'État à court terme libellées en dollars (*tesobonos*) sont arrivées à échéance, et les autorités mexicaines ont tenté de corriger cette surévaluation non préparée.

Cette nouvelle crise financière montre la gravité de l'instabilité du système financier mexicain. L'importance du déficit de la balance des paiements courants (plus de 8% du PIB), un déficit qui a été financé jusqu'en 1994 par les entrées de capitaux privés, est telle que ce déficit apparait désormais insoutenable.

Face à cette instabilité, les autorités ont convenu le 20 décembre de dévaluer le peso en relevant de 15% la limite supérieure de sa bande d'intervention, les réserves internationales étant tombées à 10,5 milliards de dollars. Cependant, cette mesure n'a pas réussi à stabiliser le marché et, deux jours plus tard, après avoir perdu 4 milliards de dollars de réserves de change supplémentaires, ils ont laissé flotter le peso. Le système de change vient d'être abandonné.

Cet abandon a porté un autre coup à la confiance, le peso a continué de se déprécier fortement et les marchés de capitaux ont douté de la capacité du Mexique même à rembourser sa dette à court terme. Ensuite, la production industrielle a chuté de 15%, le PIB de 6,2% et la valeur du peso a été inférieure de 40% à celle de la mi-décembre à la fin de janvier 1995.

¹ Gérard Marie Henry, Op.cit, p220.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

La crise mexicaine assène également un choc sévère aux autres marchés émergents, d'une façon comparable à l'extension de la crise de la dette de 1982. Dès le début de 1995, apparaît l'« *effet tequila* » : les investisseurs internationaux vendent les monnaies et les actifs financiers, non seulement des économies latino-américains qui ont des déficits importants de leurs balances des paiements et des problèmes semblables à ceux du Mexique¹, mais aussi des pays émergents d'Asie.

Par conséquent, un plan d'ajustement rigoureux est devenu nécessaire pour sauver l'économie mexicaine et atténuer les effets qui commencent à toucher d'autres pays.

La crise mexicaine est enrayée par un programme «*Stand-by*»² de 17.8 milliards de dollar (ce qui représente 688% de la quote-part du Mexique au FMI), auquel s'ajoutent 20 milliards de dollar du fonds de stabilisation américain et 10 milliards de dollar du G-10, à l'issue des sessions impliquant principalement le directeur général du FMI et le trésor américain.³ Un plan de sauvetage accompagné par des mesures de déflation, s'est mis en place par le FMI.

Après cette crise, le Mexique est devenu le premier pays victime de la première crise du XIXe siècle, c'est-à-dire la première grande crise financière affectant une économie émergente dans un contexte de mondialisation des marchés. Elle a montré de nouveaux aspects, qui doivent être discutés et utilisés comme leçons pour d'autres économies émergentes.

1.3- La crise asiatique 1997

La crise asiatique de 1997-1998 a touché la Thaïlande, la Malaisie, l'Indonésie, les Philippines et la Corée du Sud. Par rapport à d'autres crises, elle a eu un impact plus dévastateur non seulement sur les pays émergents mais aussi sur les pays développés.

Au cours des 30 années qui ont précédé la crise financière asiatique, la Corée du Sud, l'Indonésie, la Malaisie et la Thaïlande ont affiché des performances économiques extraordinaires - croissance rapide, faible inflation, stabilité macroéconomique et finances

¹ Au cours des semaines qui ont suivi le déclenchement de la crise, les marchés boursiers de l'Argentine, du Brésil, du Chili, et du Pérou ont enregistré une chute de 20%.

² *Stand-by* : Facilité de crédit immédiatement disponible.

³ Gérard Marie Henry ; Op.cit, p220-221.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

publiques solides, épargne élevée, économie ouverte et secteur d'exportation prospère . Il n'est donc pas surprenant que personne n'ait prévu cette crise. Jusqu'au début des années 90, les pays asiatiques ont refusé de voir les problèmes lorsqu'ils ont commencé à se manifester. Se croyant à l'abri d'une crise du type de celle qui avait secoué l'Amérique latine dans les années 80, puisqu'ils n'étaient confrontés ni aux lourds déficits budgétaires, ni au fardeau de la dette publique, ni à la rapide expansion monétaire, ni aux obstacles structurels qui avaient rendu l'Amérique latine vulnérable, les pays d'Asie n'ont commencé que trop tard à prendre leurs problèmes au sérieux.¹

Trois aspects sont considérés comme des faiblesses de ces économies pour répondre à ces performances économiques : d'abord, l'infrastructure et les systèmes juridiques et réglementaires ne peuvent suivre et tarde à s'adapter aux nouvelles conditions économiques. Ensuite, ces pays manquent d'épargne locale, ils doivent donc compter sur des capitaux extérieurs pour répondre aux énormes besoins en investissement intérieur. Enfin, le rattachement de la monnaie locale au dollar américain apportera un confort monétaire illusoire aux gens.²

Dans ce contexte, une crise majeure commence à s'émerger et à se définir à partir de l'année 1995. Tout d'abord, la situation a commencé à se dégrader en Thaïlande en 1996. Le Fonds monétaire international a averti les autorités au début de 1997, mais il s'est avéré difficile de les convaincre de la gravité du problème imminent. Bien entendu, cet avertissement n'a pas été rendu public car il risque d'aggraver une crise qu'il convient de prévenir. De plus, comme le baht thaïlandais était initialement soutenu par une intervention à grande échelle sur le marché à terme, le Fonds monétaire international n'était pas au courant de tous les problèmes en Thaïlande à l'époque. Le Fonds monétaire international ne sait pas que la quasi-totalité des réserves de change de la Thaïlande ont été investies sur le marché à terme et estime donc qu'elles sont suffisantes - jusqu'à la mi-1997, les réserves de change disponibles du pays étaient presque épuisées et les autorités ont sollicité l'aide du Fonds monétaire international. . De même, avant d'être sollicité, le FMI ne savait pas que la Corée du Sud avait effectivement épuisé ses réserves de change³.

¹ Bijan B. Aghevli (1999), « La crise asiatique : Causes et remèdes », *Finances & Développement*, Juin, Volume 36, Numéro2, p28.

² Tchiko. F, Op.cit, p51-52.

³ Bijan B. Aghevli, Op.cit, p28.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

L'épuisement des réserves de change (L'origine de cette crise) a commencé par une attaque spéculative sur le baht thaïlandais par certains fonds américains fin juin 1997. Les autorités thaïlandaises ont utilisé les réserves de change jugées abondantes à l'époque pour résister à ce mouvement. En dix jours, ils ont manqué de réserves. La Banque de Thaïlande n'a pas pu suivre le rythme. Décidé de laisser flotter le baht thaïlandais le 2 juillet 1997. En quelques semaines, le baht thaïlandais est passé de 25 B / \$ à 51 B / \$. Les autorités n'ont pas imaginé cette situation en acceptant de dévaluer le baht thaïlandais. Ils envisagent une dépréciation de 10% à 15% dans le pire des cas et pensent donc que les taux de change flottants sont raisonnables.¹

Avec le recul, ces pays se dirigent clairement vers une catastrophe, la seule question est de savoir ce qui provoquera l'effondrement. Lorsque la crise a éclaté en Thaïlande en juillet 1997, tous les pays d'Asie sont devenus vulnérables. Le marché a réagi de manière excessive à cela. Ils estiment que si cette crise pouvait survenir en Thaïlande, il est inévitable que d'autres pays asiatiques confrontés au même problème (Absence de systèmes financiers et de gouvernance solide, d'importants déficits extérieurs courants et de lourdes dettes extérieures) à des degrés divers connaîtront également la même crise. Les créanciers ont retiré leur capital de la région et la crise s'est propagée.

Par conséquent, ce choc psychologique du baht thaïlandais a déclenché un gros effet domino tout au long de juillet 1997. Il y a d'abord le peso philippin, puis la roupie indonésienne et le ringgit malais. En octobre, le dollar de Hong Kong a subi une attaque spéculative à grande échelle, mais des mesures sévères ont été prises pour le contenir. La victime du Hong-Kong dollar sera le won sud-coréen, qui flotte à son tour.

Cette profonde dépréciation de la monnaie a deux effets à court terme. Premièrement, toutes les dettes en dollars, en particulier les dettes privées, deviennent insolvables, notamment parce que leur structure est généralement de très court terme: la moitié de la dette a une échéance d'un an seulement. . Ces dettes privées sont énormes: Corée du Sud 100 milliards de dollars, Thaïlande 70, Indonésie 56, Malaisie 25.² Deuxièmement, la plupart des crédits bancaires privés sont en état de créances douteuses à

¹ Tchiko.F, Op.cit, p55.

² Idem, p56.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

commencer par les banques locales dont nous savons que leurs vulnérabilités sont maintenues par des règles prudentielles laxistes ou mal suivies.

Trois pays sollicitent le Fonds monétaire international au cours de cette période : la Thaïlande, l'Indonésie et la Corée du Sud. Au départ, le plus urgent est de doter les pays asiatiques de fonds suffisants pour résoudre la pénurie de liquidités causée par la fuite soudaine des capitaux et l'effondrement des devises, et de restaurer la confiance dans le marché. Le FMI accorda le plus gros prêt de son histoire, tout en levant des fonds supplémentaires auprès d'autres pays de la région et du G7.

Les conséquences de cette crise sur l'économie des pays asiatiques ont été considérables. Les monnaies du pays en crise ont perdu entre l'été 1997 et l'été 1998 de 30 à 40% de leur valeur (60% pour le cas spécifiques de l'Indonésie). Ces dépréciations ont un impact direct sur la vie des personnes et des entreprises.

Les gouvernements des pays touchés par cette crise ont tenté d'empêcher la spéculation et de fixer la liquidité en augmentant les taux d'intérêt. Cette hausse des taux d'intérêt, a affaibli les entreprises, qui ont aussi fait recours à des lignes de crédits bancaires pour assurer leur trésorerie quotidienne, et conduit à des licenciements. Afin d'éviter la faillite, elles ont adopté de nouvelles restructurations et réduit considérablement les salaires, dépassant généralement 30%. En 1998, les taux de chômage en Indonésie, en Corée du Sud et en Thaïlande ont grimpé en flèche en quelques mois seulement.¹

1.4- La crise Russe de 1998

La crise financière s'expliquerait tout d'abord par une crise des finances publiques. Pour comprendre l'enchaînement du déficit public, il faut remonter à 1995 : face à une forte inflation, le gouvernement russe a décidé de ne pas financer la dette publique par l'émission de monnaies, mais par l'emprunt. Bien qu'il existe un risque d'augmentation de l'encours de la dette (envers les autorités fiscales, les fournisseurs, les employés) et qu'il existe de multiples formes de change non monétaire, des bons du Trésor sont émis, les GKO et les OFZ, avec un taux d'intérêt annuel de 70%. Ensuite, le taux d'inflation est

¹ Idem, p57.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

passé de 18% à 3%, mais en 1996, l'État s'avère incapable de payer ses fournisseurs, ses fonctionnaires et ses retraités.¹

En 1997, le déficit total des dépenses publiques atteignait 7,3% du PIB. Si ce déficit public n'est pas trop important, il est tout de même inquiétant en raison de la faiblesse de la fiscalité surtout que toutes les réformes proposées pour relever les niveaux de revenus ont été rejetées par le parlement. De même que l'épargne intérieure rendait la Russie tributaire de l'extérieur pour assurer l'équilibre de son budget

Face à cette situation, la Russie s'est retournée vers le FMI pour demander une aide financière pour surmonter ses difficultés, en février 1998. Un accord a été signé par les deux parties pour ramener le déficit budgétaire de 30 milliards à 2,5 milliards en 1998. Toutefois, cette action s'avère insuffisante pour gagner la confiance des investisseurs étrangers. D'importantes sorties de capitaux se produisent. Le pays a réagit de nouveau pour soutenir la valeur externe de la monnaie avec un taux de change qui passe de 6,3 roubles pour un dollar à 7,2 roubles pour un dollars. Les autorités pratiquaient des taux d'intérêt très élevés pour encourager les investisseurs à laisser leurs capitaux dans les banques russes.² (80% sur le marché secondaire). Il faut noter que la crise asiatique, qui survient à l'automne 1997, entraîne une première augmentation des taux d'intérêt et porte un premier coup au système financier russe.

Le contexte de la crise s'est installé de plus en plus dans le pays. En effet, le gouvernement russe fait face à des taux d'intérêt toujours plus élevés. . Le 17 août 1998, il a annoncé qu'il ne pouvait pas honorer ses engagements relatifs aux bons du Trésor à court terme «GKO» de 40 milliards de dollars américains. Ces derniers étaient des obligations d'Etat à court terme détenues à hauteur de 21 milliards par la Banque centrale et les caisses d'épargne, 7,7 milliards par les banques de réseau et 11,3 milliards par les non-résidents qui bénéficiaient d'une garantie de change.

Les banques ont souscrit des quantités importantes de ces titres pour bénéficier des taux d'intérêt, plus de 60% en juin 1998 sur les bons en roubles et jusqu'à 150% dans les semaines qui suivent. Pour acheter des GKO, ces banques ont emprunté en dollars. Cependant,

¹ Aich Sara (2010-2011), « Le système financier international en temps normal et en temps de crise : Quelle réformes ? », Ecole doctorale management international des entreprises, Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen-

² Tchiko.F, Op.cit, p58.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

la forte hausse des taux d'intérêt a provoqué l'effondrement de la valeur des titres d'Etat qu'elles détenaient. Ces titres ont perdu les deux tiers de leur valeur.¹

Avec une stagnation des flux d'investissements directs, ainsi que des entrées d'investissement de portefeuille moins importantes et la poursuite des sorties de capitaux, la Banque centrale de Russie était obligé à puiser dans ses réserves de change pour financer le déficit courant, provoqué également par la baisse continue des prix du pétrole (qui est le principal secteur exportateur russe). Vers la fin du mois de mai, ces réserves constituent environ 15 milliards de dollars, c'est-à-dire moins que la dette due aux non-résidents, qui s'élève alors à 20 milliards de dollars. Le 26 août, les réserves en devises étaient tombées à moins de 13 milliards de dollars, et le gouvernement a cessé de soutenir le rouble. Ce dernier se déprécie de 300% en un an vis-à-vis du dollar.

Dans ce contexte, l'Etat a pris des décisions de restructurer sa dette. En effet, les titres ont été convertis en obligations en roubles de 3 à 5 ans avec un remboursement immédiat de 5% de la valeur nominale de la créance. De plus, il a été décidé que les banques russes ne rembourseraient pas leurs obligations étrangères à plus de 180 jours pendant trois mois.

Pour contenir les effets de cette crise, le nouveau gouvernement est entré en fonction en septembre 1998 et a mis en place en œuvre un plan de remboursement des bons du Trésor pour les banques russes.

Le FMI est également intervenu, fournissant à la Russie 11,2 milliards de dollars d'aide financière, y compris un accord de financement élargi de 8,3 milliards de dollars américains. Le montant total de l'aide du FMI est de 22,6 milliards de dollars américains.

Cependant, cette crise a eu des conséquences douloureuses. Cela a provoqué une panique financière à l'été 1998. Entre le 15 juillet et le 15 octobre, la Bourse de Moscou a baissé de 80%, New York de 19%, Paris de 32% et Francfort de 37%.

En outre, l'économie russe a payé le prix de cette crise: en 1998, un déclin du PIB a 4,9% et le taux d'inflation la même année était de 84,4%. Néanmoins, la dévaluation du rouble a rapidement stimulé les exportations et les substitutions d'importations.

¹ Idem, p59.

1.5- La crise Turque de 2000-2001

La Turquie a été fortement touchée par une nouvelle crise financière au 21^{ème} siècle, qui s'est représentée par la forte dépréciation de sa monnaie. En février 2001, la livre turque a enregistré une chute de 30%, seulement 14 mois après que ce pays a signé un plan de stabilisation avec le FMI.

À la fin de 1999, la Turquie a lancé un ambitieux plan de stabilisation visant à ramener le taux d'inflation à moins de 10% en 2002. Ce programme avec le FMI repose sur trois piliers fondamentaux: la robustesse de la politique de la monnaie et des changes, afin de fournir un point d'ancrage nominal à l'économie turque permettant de minimiser les anticipations d'inflation, l'assainissement budgétaire visant à éliminer les pressions inflationnistes, et enfin, le lancement des réformes structurelles telles que des privatisations. Ainsi, une stabilisation de la dette publique, à hauteur de 58% du PIB, était recherchée.¹

Des progrès sensibles ont été réalisés en 2000. Toutefois, une grave crise bancaire a éclaté à la fin du mois de novembre et s'est accompagnée de sorties massives de capitaux.

Le déclenchement de cette crise a été avec l'apparition de problèmes financiers dans un certain nombre de banques, généralement de taille moyenne, qui avaient misé agressivement, après la signature de l'accord avec le FMI, sur une poursuite de la baisse des taux d'intérêt en procédant à des placements à long terme largement financés par des emprunts à court terme. La tension sous-jacente semble provenir de l'expansion du déficit du compte courant et du retard du plan de privatisation, qui a provoqué une hausse des taux d'intérêt en septembre, ce mouvement a commencé à s'accroître vers la mi-novembre. Ces banques ont ensuite été contraintes de vendre leurs portefeuilles d'obligations d'État pour maintenir leur liquidité face à l'accroissement de leurs coûts de financement.²

Vers le 20 novembre, alors que les rumeurs selon lesquelles ces banques étaient en défaut de paiement étaient endémiques, les banques de première catégorie ont réduit les lignes de crédit interbancaires et les investisseurs internationaux ont refusé de prendre des

¹ Rapport de l'OCDE, Nouvelle évaluation de la politique économique à la lumière de la crise financière de la fin de l'année 2000, 2001, p09.

² Idem, p11.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

risques pour les banques turques. Ils se sont retirés du marché des changes en aggravant les tensions sur le marché et en augmentant les pertes de placement des banques engagés.

Ces événements ont conduit à une pénurie croissante de liquidités qui a eu pour contrepartie un gonflement excessif la demande excessive de dollars et des pressions sur les réserves de change de la banque centrale.

Conformément à ses objectifs de politique monétaire, la Banque centrale intervient, alors au cours de la semaine du 22 au 30 novembre, pour apporter des liquidités et protéger le système bancaire. Mais, dès qu'elle a mis fin à cette opération, les taux d'intérêt à court terme ont grimpé jusqu'à 1700% en décembre 2000¹. Les sorties de capitaux s'intensifiaient de crainte que le programme ne puisse être mené à bien et les liquidités apportées au marché s'avérant de nouveau insuffisantes.

En conséquence, une deuxième crise financière s'est produite en février 2001, lorsqu'il devient clair que les autorités ne pourraient parvenir à restaurer la confiance. Les privatisations avaient pris beaucoup de retard et les interventions de la Banque centrale avaient nui à la crédibilité du taux de change glissant.

En effet, le gouvernement a dû accepter de flotter de la livre. Cette dernière s'est dépréciée de plus de 40% entre février 2001 et le printemps 2001. Depuis, le système bancaire, lourdement endetté en devises, est tombé dans des difficultés financières. Par conséquent, l'ensemble de la Turquie se trouve dans une situation où la dette extérieure atteint 110 milliards de dollars avec un taux d'inflation augmenté de plus de 54% annuellement à la mi-2001 alors que son objectif de hausse de prix était de ne pas dépasser 35% de hausse des prix. En tout, Le PIB recule de 7,4% et plus de 6 milliards de dollars de réserves de la Banque centrale (environ un quart de leur volume total) sont sorties durant la crise.

Un plan d'urgence sous l'égide du FMI a permis de normaliser la situation et l'action des pouvoirs publics s'est renforcée à la lumière de la crise, sous l'effet du nouvel élan donné au programme de réforme structurelle. Le FMI a accordé au pays une ligne de crédit de 16 milliards de dollars EU en février 2002. Cependant, de graves difficultés sont

¹ Tchiko.F, Op.cit, p66.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

apparues suite à la guerre en Irak au printemps 2003. Le taux d'intérêt de la dette extérieure a atteint 74% et la baisse de la livre a recommencé. Afin d'éviter une nouvelle crise, les États-Unis ont fourni 1 milliard de dollars d'aide et de garanties de crédit pour un total de 8,5 milliards, en avril 2003.¹

1.6- La crise Argentine de 2002

La seconde moitié des années 90, plus exactement les années de 1998 à 2002 désigne l'énorme crise économique et sociale survenue en Argentine et dont les conséquences se font encore sentir aujourd'hui.

Alors que les années 1980 sont marquées par la crise de la dette et par une forte inflation qui dégénère même en hyperinflation lors des années 1989 et 1990, le début des années 1990 ouvre une nouvelle période de l'histoire économique et sociale argentine.

Sur le plan externe, nous sommes dans le contexte d'une liquidité abondante sur les marchés financiers internationaux et la constitution du « Consensus de Washington ». Sur le plan interne, l'Argentine a fondamentalement changé le régime monétaire domestique en adoptant une caisse d'émission, un *Currency Board* (CB) en 1991. C'est le plan convertibilité proposé par le président *Carlos Menen* et son ministre de l'Economie, *Domingo Cavalho*. Ces derniers décident, en 1991, d'arrêter le déclin dramatique de l'économie argentine entre 1976-1990 à partir d'un ensemble de réformes visant l'ouverture du pays et son intégration dans l'économie mondiale. De ce fait, L'objectif principal du programme est l'établissement d'une caisse d'émission *Currency Board* (CB) dont le rôle est de maintenir le peso en parité fixe avec le dollars, en limitant strictement l'évolution de la masse monétaire argentine au niveau des réserves de change en dollars, et en laissant la monnaie de rattachement circuler librement ainsi que l'assurance de la libre convertibilité d'une monnaie dans l'autre en exigeant, de fait, la libéralisation financière externe.

Le système de la caisse d'émission est néanmoins fort contraignant pour le pays qui l'adopte. Le gouvernement argentin abandonne de fait toute politique du change et toute politique monétaire : le cours du peso suit celui du dollar américain, et les taux d'intérêt

¹ Tchiko.F, Op.cit, p67.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

argentins sont les taux pratiqués par la réserve fédérale des Etats-Unis, auquel s'ajoute une prime de risque plus ou moins importante exigée par les prêteurs internationaux. Donc, ces règles entraînent la disparition de toute politique monétaire discrétionnaire comme la capacité d'intervention en tant que prêteur en dernier ressort de la banque centrale. La banque centrale n'est qu'une caisse d'émission.

Le plan de M.Cavalho semble fonctionner à merveille. Dès 1992, l'inflation est vaincue. Comme les risques de dévaluation semblent écartés, les sorties massives de capitaux s'interrompent et sont remplacées par des entrées tout aussi impressionnantes. De même, entre 1991- 1997 l'économie argentine croit à un rythme annuel moyen de 6.1%, le taux de croissance le plus élevé des pays latino-américains. La productivité augmente sensiblement grâce aux investisseurs qui modernisent l'agriculture, le secteur industriel et les infrastructures.¹

Toutefois, lorsque surviennent des chocs externes, le gouvernement argentin a peu d'instrument à sa disposition pour y répondre.

En effet, le choc externe de la crise mexicaine de 1994 a provoqué un coup pour l'Argentine (l'effet «tequila»). 1995 a été une année de récession économique en Argentine. Cette crise a révélé deux aspects liés au fonctionnement du système monétaire argentin. Avec l'annonce de la dépréciation du peso mexicain, les investisseurs craignent que cette situation ne se répète en Argentine: les risques de change augmentent soudainement et nous assistons à une fuite des capitaux. La base monétaire se rétrécit mécaniquement et la crise de liquidité qui en résulte nécessite l'intervention du Fonds monétaire international. Dans un contexte de forte instabilité financière et de possibilité de contagion et/ou de phénomène auto-réalisateurs, la caisse d'émission, en induisant l'absence du prêteur en dernier ressort national, voit ses chances de réussite réduites par cette contrainte extérieure².

Après la crise mexicaine, les taux d'intérêt ont augmenté automatiquement: entre novembre 1994 et mars 1995, les taux d'intérêt débiteurs ont plus que triplé. De plus, et à cause du mécanisme de fonctionnement de la caisse d'émission, la masse monétaire a été

¹ Gérard Marie Henry, Op.cit, p209.

² Jonathan Marie (2015), « Crises monétaires et budgétaires argentine (2001-2) et grecque (2011-5) : jusqu'ou l'histoire peut-elle et devrait-elle bégayer ? », *Les Possibles*, No. 08, Automne, p2.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

fortement affectée et réduite par ce choc externe, décourageant l'investissement et la consommation et générant les conditions de la récession. Au final, les finances publiques du pays argentin se sont dégradées, d'autant plus que les conditions de croissance de l'économie argentine changent : les entrées de capitaux sont à présent drainées pour environ 50% et les investisseurs trouvent refuge dans les titres de la dette publique.

Malheureusement les évènements qui suivent infligent au système politique argentin des pressions insoutenables. Quatre chocs externes surviennent successivement : les prix des produits primaires exportés par l'Argentine arrêtent de monter, la forte croissance américaine fait que le dollar américain s'apprécie par rapport à l'ensemble des monnaies, le cout du capital emprunté par les économies émergentes s'élève à la suite de la crise asiatique, le premier partenaire commercial de l'Argentine, le Brésil, dévalue le *réal*¹.

L'Argentine entre en récession en 1998, car elle n'est plus compétitive sur les marchés internationaux. : Le déficit structurel de la balance commerciale pose dorénavant problème, car il est de plus en plus difficilement compensé par des entrées de capitaux (des excédents de la balance financière). Avec une banque centrale qui ne peut émettre de la monnaie à discrétion, ni acheter des titres de dette publique lorsque c'est nécessaire, la survenue d'une double crise de liquidité, sur la dette publique comme sur les réserves de change, est rendue possible.

Le solde du compte financier en 2001 était négatif. Ceci explique la crise de liquidité qui s'en suit. Le FMI a pourtant cherché à éviter cette crise. Le 7 septembre 2001, il accepte une nouvelle (et dernière) fois d'accroître la possibilité de tirage de l'Argentine à 21.6 milliards de dollars et les pressions externes sur le peso diminuent quelque peu. Mais, malgré ses interventions assurant un court répit dans le maintien de la liquidité disponible, on n'a pu rassurer durablement les investisseurs et stopper les fuites de capitaux qui vont provoquer la fermeture des banques, car il n'y a pas de prêteur en dernier ressort (le FMI n'endossant pas ce rôle) et les institutions financières internationales ont décidé de ne pas garantir tous les risques pris par les créanciers internationaux. Cela provoque aussi une réévaluation du risque des actifs détenus en Argentine. La « pésification » de l'économie, c'est-à-dire la sortie du régime de convertibilité (le dollar n'a plus cours légal), la

¹ Gérard Marie Henry, Op.cit, p211.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

dévaluation de la monnaie nationale, tout comme le défaut de paiement deviennent inévitables.¹

Cette crise bouleverse les normes mises en vigueur depuis le Consensus de Washington. Le 5 Décembre 2001, la direction du FMI indique à son conseil d'administration qu'elle n'est pas en mesure d'achever le programme conclu avec l'Argentine. L'achèvement de cette revue aurait permis à l'Argentine d'effectuer un tirage de 1.3 milliards de dollars. Le FMI déclare qu'il reste toutefois en étroite liaison avec les autorités argentines².

Un nouveau président de la République était élu le 23 décembre 2001. Il proclamait immédiatement le défaut de l'Argentine sur sa dette privée.

Le 23 décembre 2001, un nouveau président de la République a été élu. Il a immédiatement déclaré que l'Argentine était en défaut sur ses dettes privées.

De nouvelles révoltes éclatent et obligent le gouvernement à démissionner et un autre président de la république était désigné par le Parlement le premier janvier 2002. Un autre plan d'urgence était, alors, mis en place.

Une nouvelle révolte a éclaté et a contraint le gouvernement à démissionner. Un autre président de la République a été nommé par le Parlement le 1er janvier 2002. Puis un autre plan d'urgence a été élaboré.

La crise économique de l'Argentine était donc douloureuse avec une dette extérieure de 129 milliards de dollars qui représentait 129 % du PIB, une baisse du PIB de 16%, un taux de change officiel de 12%, et un taux d'inflation d'environ 40% en 2002.

2- Les caractéristiques des crises aux pays émergents et en développement

Les crises des pays émergents se présentent comme des crises de change doublées par des crises bancaires. Elles apparaissent sous forme de crises jumelles qui posent plusieurs problèmes économiques touchant non seulement les pays émergents mais aussi les pays en développement.

¹ Jonathan Marie, Op.cit, p3.

² Gérard Marie Henry, Op.cit, p213.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Après exposé du déroulement des crises survenues aux pays émergents et en développement depuis les années 80, on va essayer de résumer les faits communs qui ont marqué ces crises et ce à partir de trois aspects : les manifestations communes de ces crises, ensuite, les causes communes de ces crises, et enfin, les facteurs communs facilitant la genèse de ces crises. Cet examen va nous permettre de ressortir, avec plus de détail et de précision, des éléments qui vont nous servir au choix des indicateurs d'alarme potentiel de crises dans notre partie empirique suivante et explication également des différents résultats obtenus..

Le déroulement des crises des pays émergents et en développement montre que ces crises apparaissent à travers certains événements qui déstructurent l'économie de ces pays. En fait, les analyses menées sur les crises des pays émergents et en développement s'accordent à souligner que ces événements se présentent comme des manifestations extérieures des crises. Il s'agit de la dépréciation violente du taux de change, de la forte hausse des taux d'intérêt à court terme, de la forte hausse des spreads des taux d'intérêt, de la forte chute d'activité et enfin, de la forte dégradation de la balance courante.

Le premier constat que l'on peut tirer de la crise des pays émergents et en développement est forcément la «*dépréciation rapide du taux de change*» au moment de la crise. Toutes les études théoriques et empiriques sur ces crises ont montré que la monnaie locale des pays émergents s'est dépréciée au moins 2 à 3 fois par rapport au dollar américain. Ils ont fourni divers chiffres pour décrire la dépréciation du taux de change. Cette forte dépréciation monétaire est considérée comme le premier symptôme de la crise et qu'on ne doit pas ignorer pour comprendre et expliquer le comportement de ce phénomène.

La deuxième manifestation extérieure de la crise des pays émergents et en développement proposée par les analystes financiers est la «*forte croissance des taux d'intérêt à court terme de la monnaie locale*». Ce fait observé dans diverses crises des pays émergents et en développement est également une caractéristique importante pour expliquer le phénomène de crise.

Lors du déclenchement des crises dans les pays émergents et en développement, les économistes ont également soulevé une «*forte hausse des spreads de taux d'intérêt*» en dollars comme manifestation extérieure de crises.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Le « *spread* » de taux d'intérêt est l'écart entre les taux d'intérêt les plus élevés et les plus faibles pratiqués dans le marché financier et bancaire dans un pays.

De manière générale, les plus faibles taux d'intérêt sont pratiqués pour les bons de trésor. Par contre, les taux les plus élevés sont ceux qui sont pratiqués par les banques sur les crédits à court terme. Ils sont élevés en raison des risques élevés liés à ces placements. Plus ces risques sont élevés, plus ces taux sont élevés. Cela représente un indicateur de la détérioration de la conjoncture économique.

Les crises des pays émergents et en développement sont accompagnées d'une « *forte baisse d'activité* ». Pour une économie, la chute de l'activité désigne la baisse de la croissance qui affecte la consommation et l'investissement. Ce qui signifie une baisse de la production de biens et de services. En effet, les crises sont précédées d'une période de faible croissance ou de récession.

Les crises dans les pays émergents et en développement sont également apparues systématiquement après une « *détérioration du compte courant* ». En effet, elles sont déclenchées par la perte de réserves de change causée par des sorties de capitaux à court terme. C'est le deuxième signe clair de la crise.

Quand aux causes possibles du déclenchement, les économistes des marchés émergents et les analystes de crise ont souligné que de nombreux facteurs macroéconomiques peuvent être à l'origine de ces crises.

Il s'agit de la surévaluation réelle et perte de compétitivité, excès d'endettement extérieur, déficit public excessif, inflation, politique monétaire et insuffisance d'épargne.

« *La surévaluation réelle et la perte de compétitivité* » est le premier point cité comme cause possible du déclenchement des crises financières. En fait, les économistes pensent que les économies des pays émergents étaient réellement surévaluées au moment de la crise et, par conséquent, en perte de compétitivité.

D'une part, la surévaluation effective de l'économie signifie que l'économie n'agit pas conformément à ces moyens économiques et financiers réels. Elle propose des indicateurs macroéconomiques, qu'elle prétend d'elle pour se positionner par rapport à ses partenaires économiques. D'autre part, la perte de compétitivité est l'incapacité d'une

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

économie à établir la capacité économique et commerciale de réussir dans son propre environnement concurrentiel.¹

Chaque pays essaie de fixer des indicateurs pour positionner son économie à l'international. Il peut évaluer la monnaie de son pays par rapport à différentes devises étrangères, ce qui deviendra un indicateur des conditions économiques du pays. Si la performance économique du pays est la même que la valeur de sa monnaie et reflète sa position sur le marché des changes, on peut dire que l'économie du pays est équilibrée et liée au taux de change. En revanche, si le résultat économique est inférieur à la valeur de la monnaie nationale, on peut conclure que l'économie du pays est effectivement surévaluée.

Les économistes utilisent le «taux de change effectif réel» comme indicateur. Ce dernier peut montrer si une économie est surévaluée ou pas. Une augmentation dans le taux de change effectif réel correspond à une dépréciation réelle de la monnaie nationale d'un pays par rapport au dollar.

Par ailleurs, une appréciation de la monnaie par rapport au dollar est représentée par une baisse du taux de change effectif réel. Cette baisse indique une diminution du prix relatif des produits achetés aux Etats-Unis, c'est-à-dire une augmentation du pouvoir d'achat de la monnaie nationale par rapport à celui aux Etats-Unis.

En d'autres termes, la réévaluation est une amélioration des termes de l'échange du pays, considérée comme un enrichissement du commerce extérieur. Vous devez échanger une plus petite quantité de produits nationaux pour l'exportation afin d'obtenir la même quantité de produits étrangers pour l'importation.

L'observation de cet indicateur montre que la plupart des pays émergents touchés par la crise ont surévalué leurs économies dans la période qui précède la crise.

Quand à la compétitivité, une économie est compétitive si elle est capable à réussir dans un environnement concurrentiel en innovant, en croissant et en réalisant du bénéfice. Pour mesurer la compétitivité d'un pays, trois indicateurs sont utilisés. Il s'agit de la balance courante, de la balance commerciale et des exportations.

¹ Tchiko.F, Op.cit, p219.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Plusieurs études ont vérifié si les pays émergents et en développement touchés par les crises, étaient ou pas en perte de compétitivité. Il a été constaté que tous les pays qui affichent une surévaluation réelle de leurs économies, présentent des déficits de leur balance courante, de la balance commerciale et des exportations faibles signifiant une perte de compétitivité. L'interprétation à donner à ces déficits est que le pays ne bénéficie pas du tout des flux monétaires résultant des échanges internationaux. Le pays faisait des sorties d'argent plus qu'il fait des entrées.

Dans l'ensemble, les problèmes de surévaluation et de compétitivité ont conduit à « *une dépendance excessive à l'égard de la dette extérieure* ». En conséquence, ils peuvent avoir joué un rôle dans le déclenchement de crises dans les pays émergents et en développement.

L'endettement extérieur fait supporter une charge financière qui est le service de la dette. Elle incombe à l'emprunteur en contrepartie des services du prêteur. Il regroupe les montants à payer au titre du principal, des intérêts et diverses commissions.

L'analyse des grandeurs macroéconomique des différents pays affectés par une crise démontre que tous ces pays ont fait appel massivement aux capitaux étrangers et se sont fortement endettée avant et pendant la crise. Cela se vérifie également avec la charge financière générée par le service de dette dans ces pays.

« *Le déficit public excessif* » est, également, considéré comme une cause possible du déclenchement des crises des pays émergents et en développement. Il est illustré généralement par deux indicateurs : la dette publique et le service de la dette publique. Ce déficit public se montre excessif dans tous les pays touchés par les crises. En fait, il a été constaté que le niveau de la dette publique augmente en période avant crise, en période de crise, et même après la crise. La même remarque a été constatée pour le service de la dette publique.

L'inflation est également citée comme une cause possible de la crise dans les pays émergents et en développement. Elle affecte le taux de change et la compétitivité économique. Une inflation élevée peut amener les prêteurs étrangers à s'inquiéter de la dévaluation de la monnaie des pays émergents et en développement, entraînant des sorties de capitaux induisant une crise.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

L'observation du taux d'inflation des pays émergents et en développement touchés par la crise, montre que certains pays ont réellement souffert de ce phénomène avant l'éclatement de la crise (par exemple la Turquie). Dans les autres pays comme le Mexique, la Thaïlande, l'Indonésie, les Philippines, la Malaisie et la Russie, les taux ne sont pas suffisamment très élevés avant la crise pour que l'inflation soit un élément déclencheur ou favorisant le déclenchement de la crise. Mais, elle apparait après la crise comme conséquence de cette crise en raison de la dépréciation du change qui est en général peu durable.

Les travaux développés sur les crises financières ont met en avance l'idée de « *la politique monétaire* » comme une cause possible du déclenchement de ces phénomènes.

En effet, la banque centrale comme autorité monétaire possède deux principaux moyens d'action : soit sur la liquidité bancaire, par laquelle elle agit sur les banques de second rang en les alimentant plus ou moins en monnaie, et en modifiant le taux des réserves obligatoires ; soit sur les taux, où la banque centrale joue sur les trois taux directs qu'elle contrôle. Les variations de ces taux modifient le comportement des banques de second rang.

La plupart des banques centrales choisissent le taux d'intérêt à court terme comme instrument. C'est le seul taux qu'une banque centrale peut effectivement contrôler de manière précise.

En fait, les actifs à très court terme sont très proches de la monnaie (liquidité), et la banque centrale a le monopole de l'émission de monnaie.

Une politique monétaire peut tomber dans deux pièges opposés favorisant dans les deux cas au déclenchement des crises:

- être trop restrictive, Pour cela, les taux d'intérêt réels à court terme sont élevés. Et les pays adoptant cette politique préfèrent encourager l'épargne au dépend de l'investissement. Suite à cela, les crédits bancaires ne sont pas abondants. Cependant, cette politique peut être un élément favorisant au déclenchement des crises parce qu'elle risque d'encourager les activités financières au dépend des activités économiques réelles et productives. Les pays se voient recevoir des capitaux étrangers à court terme sans pouvoir

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

réellement les rentabiliser en les utilisant dans la sphère économique réelle. Il s'agit de la crise en Argentine, du Brésil et du Mexique.

- laisser se développer trop rapidement l'endettement domestique. Dans ce cas, les pays adoptant cette politique préfèrent encourager l'investissement au dépend de l'épargne. Alors, ils font baisser les taux d'intérêt réels à court terme pour permettre aux entreprises de demander plus des crédits bancaires pour le financement des activités. Vouloir atteindre des taux d'investissement excessifs peut nuire à une économie même si le taux d'épargne est élevé. On peut tomber dans le piège de l'insuffisance d'épargne. Cette orientation de la politique monétaire risque, aussi, de créer des taux d'endettement élevés d'où un risque d'insolvabilité des emprunteurs, surtout en cas de remontée des taux ou de dépréciation du change (avec la dette en devise). Il s'agit des crises aux pays asiatiques et de la Russie.

Plus que les problèmes de politique monétaire d'autres facteurs ont facilité la genèse des crises surtout aux pays émergents, il s'agit des flux de capitaux excessifs. En fait, les crises des années 1990 surviennent dans le cadre de l'ouverture des marchés de capitaux qui permet aux pays émergents d'emprunter des montants importants aux pays développés, après plus de cinquante années d'obstacles aux mouvements de capitaux.

La libéralisation des opérations en capital apporte des opportunités de croissance aux pays émergents, mais elle les expose également à des risques sérieux. Les prêteurs, attirés par la promesse d'investissements à haut rendement, peuvent ne pas porter suffisamment attention aux problèmes structurels et aux politiques dangereuses de ces pays. Ils sont souvent mal ou incomplètement informés des conditions internes tandis que les emprunteurs n'utilisent pas toujours les fonds de la manière la plus adéquate. Sous cet angle, le cycle « expansion-récession » des financements internationaux actuels constitue la répétition des événements au 19^{ème} siècle¹.

Gilles (2007) estime que la survenue et la récurrence des crises depuis les années 1980 est «le résultat attendu de la transition d'un système régi par les autorités politiques et économiques nationales à un système dominé par les marchés de capitaux privés internationaux. En effet, Gilles (2007) estime que la combinaison de la mondialisation financière et de l'instabilité du système de financement interne a obligé les entités économiques à recourir au financement de marché. Cela accroît la vulnérabilité de

¹ Gérard Marie Henry, Op.cit, p266.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

l'économie nationale aux chocs extérieurs, en particulier aux chocs de liquidité dans des cadres réglementaires nationaux inefficaces¹.

L'examen de ces causes possibles du déclenchement des crises survenues aux pays émergents et en développement montre que ces crises ont été déterminées à la fois par des causes internes qu'externes. Toutefois, les crises vécues au milieu des années quatre-vingt-dix, plus particulièrement celles qui ont touché les pays émergents, sont différentes des précédentes épisodes de crise et ce, par rapport au rôle important des facteurs externes par rapport aux facteurs domestiques.

Il en est de même dans l'analyse de ces crises de distinguer les facteurs explicatifs des crises « Facteurs-cause » et des manifestations même de la crise « Facteurs – symptômes ». Cette idée peut être illustrée par des exemples médicaux dont on distingue les causes des symptômes d'une maladie. Les causes d'une maladie sont recherchées parmi les facteurs qui peuvent expliquer la maladie. Néanmoins, les symptômes sont le fait de la manifestation même du mal, c'est-à-dire les symptômes sont des résultats très évidents de la maladie.

Mais la difficulté dans l'analyse des crises vient du fait que certains indicateurs peuvent se présenter à la fois comme des facteurs explicatifs et des facteurs symptomatiques dont il faut tenir compte dans cette analyse.

Dans un souci d'enrichir le débat sur les facteurs explicatifs de la crise, on se propose à partir d'une étude économétrique de tester sous la contrainte de la disponibilité des données, les facteurs de crise évoqués plus haut. Nous envisageons par la suite un cadre d'analyse des politiques de prédiction de crise dans les pays émergents et en développement. C'est l'objet de notre partie empirique montrée dans les trois sections suivantes.

¹ Gilles, P (2007), « Vulnérabilité et crises financières: enseignements pour une architecture financière internationale ». *Région et Développement*, N 26, p5.

Section2: Démarche d'analyse économétrique et description des données

Nous rappelons que ce travail a pour objet de mettre en place un système d'alerte avancée de crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement.

Dans cette deuxième section, nous présentons d'abord notre démarche d'analyse économétrique. Nous décrivons ensuite notre échantillon de données par rapport aux pays couverts ainsi que la période étudiée. Nous expliquons aussi comment la variable expliquée de crise bancaire a été définie et les variables explicatives ont été retenues. Enfin, avant de procéder aux régressions, une analyse quantitative est d'abord menée sur chaque indicateur d'alerte potentiel. Cette analyse préliminaire consiste à appliquer un test t de différences de moyennes des variables explicatives à travers les périodes de crise et hors crise. Cela pourrait donner une idée préliminaire sur la manière dont le comportement des variables choisies change au moment des crises par rapport aux périodes tranquilles. De plus, une représentation graphique de ce comportement et de changement est illustrée comme une forme d'étude d'événement, où la moyenne de chaque variable est tracée sur les quatre phases différentes des états économiques: période normale ou tranquille, pré-crise, début crise, et la phase post-crise.

Un critère de sélection des variables porte, par la suite, sur un examen de corrélation par paires. Les variables qui présentent d'une part, un coefficient de corrélation très important et, d'autre part, qui sont plus impliquées dans des problèmes de colinéarité, sont exclues des régressions économétriques.

1- Cadre générale de l'étude

Pour construire notre modèle empirique et répondre à nos interrogations, on fait recours à la méthode économétrique utilisée récemment dans l'analyse des crises financières : la méthode des modèles multivariés « *logit - probit* ». ¹

¹ Plusieurs économistes ont appliqué cette méthode à l'analyse des crises. Les premiers sont Eichengreen, Rose et Wyplosz (1995), À la suite, Glick et Hutchison (1999) et Komulainen et Lukkarila (2003). En ce qui concerne les crises bancaires, des économistes ont fait appel à cette méthode. On peut citer : Demirguc-Kunt et Detragiache (1997-1998-2000), Fontenla (2003), ainsi que Hardy et Pazarbasioglu (1998), Hagen et Ho (2003), Eichengreen et Rose (1998), Mehrez et Kaufman (2000) et Eichengreen et Arteta (2000).

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

De manière générale, toutes les études traitant les crises bancaires prennent appui sur les modèles explicatifs proposés par Demirguc-kunt et Detragiache (1998a). Notre démarche consiste à enrichir, sous divers angles, les travaux antérieurs tout en essayant d'améliorer la capacité prédictive des systèmes (EWS) déjà proposés.

Le principal avantage de l'exécution d'une régression multivariée sur un modèle univarié comme l'approche du signal, quelle que soit sa performance prédictive, est la capacité de tester les hypothèses sur les régresseurs. De plus, il permet d'estimer les effets marginaux de chaque indicateur sur la probabilité de survenance d'une crise dans un avenir proche, tout en tenant compte des interactions possibles entre les différents indicateurs, que l'approche du signal ne tient pas compte. Cependant, l'estimation des modèles de régression a ses propres limites et difficultés qui doivent être soigneusement examinées et traitées.

À cet égard, et dès Demirguc-Kunt et Detragiache (1998), il y avait plusieurs préoccupations concernant le comportement de certaines variables explicatives (par exemple le crédit, le taux d'intérêt réel) après le déclenchement d'une crise bancaire, qui devrait être affectée par la crise elle-même ou bien par les politiques adoptées pour l'atténuer.

Par conséquent, des études ont avaient tendance à abandonner toutes les observations après le début d'une crise bancaire pour éviter une telle endogénéité (Lestano et al., 2003; Davis et Karim, 2008a; Wong et al., 2010; Gourinchas et Obstfeld, 2012; Drehmann, 2013; Babecky et al., 2014). Cependant, l'énorme inconvénient de cette approche est la perte de nombreuses observations, ainsi que les épisodes de crises multiples (c'est-à-dire de nouvelles périodes de détresse alors que l'économie est encore en phase ou vient de s'en remettre).

D'autres études n'ont retenu que la première année de crise et ignorent les autres observations de la période de crise qui dure en moyenne trois ans (Demirguc-kunt et Detragiache, 1998a).

D'autres études ont utilisé des zéros soit pour les périodes de crise (période post-crise) ou pour les périodes tranquilles (par exemple, Barrell et al., 2010) en supposant une durée commune pour toutes les crises (Kaminsky et Reinhart, 1999), comme que d'autre

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

ont essayé d'utiliser une variable continue (comme un indice de fragilité (Singh, 2011), un indice de stress financier (Oet et al., 2013), le ratio de liquidité bancaire au total des actifs bancaires (Christo des et al., 2012), et l'indice du cours des actions du secteur bancaire (Simpson, 2010)) au lieu d'un indicateur de crise binaire.

Ainsi, comme approche alternative, Davis et Karim (2008) ont inclus les périodes consécutives à la crise comme des périodes identiques de crise. Autrement dit, la variable dépendante prend la valeur de l'unité pour toutes les périodes de crise et est nul pendant les périodes tranquilles seulement. De ce fait, et avec cette approche binaire, ils suggèrent que cette méthode surpasse l'approche de Demirguc-Kunt et Detragiache qui consiste en l'exclusion des périodes « Post crise » et présente de meilleure performance prédictive.

Une autre solution possible serait de définir une variable dépendante multinomiale, comme le suggèrent Bussière et Fratzscher (2006), qui prend des valeurs différentes pour les différents états de l'économie (Calme, crise, post-crise). Ces derniers estiment que les observations qui succèdent la première année de crise (« durée de crise ») concernent des périodes floues ne correspondant ni à la date de déclenchement de la crise, ni aux périodes parfaitement calmes, et que la non prise en compte de ces observations est susceptible d'introduire un biais dans les estimations ce qu'on appelle « le biais post-crise ». Ce biais s'explique par la perte d'informations potentielles que pourraient fournir ces observations exclues des régressions dans une approche binaire. En effet, les observations du régime « durée de crise » indiquent si la crise s'installe dans une durée plus ou moins longue.

Afin de contourner les difficultés rencontrées dans la littérature, Ainsi, comme approche alternative, nous préférons évaluer et comparer l'efficacité de ces différentes méthodes économétriques développées jusqu'ici pour construire un EWS. Plus précisément, notre recherche examine la performance des modèles de régression logit binaire (habituellement utilisés dans la littérature) par rapport au logit multinomial (étudié par Bussiere et Fatzscher sur les crises monétaires) dans la prévision des crises bancaires dans les pays émergents et en développement. En effet, nous retenons et comparons trois (03) modèles : un premier modèle binaire avec exclusion de la période post crise par référence à Demirguc-Kunt et Detragiache (1998) , un deuxième modèle binaire dont on considère la période post crise comme une période de crise identique à sa première année par référence à Daood (2016) et Karim (2008a) et un troisième modèle multinomial avec

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

trois occurrences (Calme, Crise et post-crise) par référence aux travaux de Bussière et Fratzscher (2006) et Caggianno et al (2014) . Pour chacune des spécifications issues de chaque modèle, nous testons la pertinence de l'introduction de nouveaux indicateurs d'alarme à côté des variables macroéconomiques et bancaires traditionnelles, et ce par le biais d'un test de ratio de vraisemblance. En effet, nous testons si l'introduction de ces variables améliore la qualité de notre modèle de référence.

Pour les nouveaux indicateurs, la plupart des études antérieures sur les pays émergents et en développement retiennent des variables macroéconomiques et financières mais n'intègrent pas de données spécifiques aux effets indirects de crises. Elles ne permettent donc pas d'analyser le rôle joué par ces facteurs dans le déclenchement des crises dans ces pays. L'un de nos objectifs est par conséquent, de tester l'apport de six (06) nouvelles variables dans l'analyse des crises.

Tout d'abord, et depuis les années 70, plusieurs pays ont appliqué des réformes financières importantes dans le cadre de la politique de libéralisation financière, mais depuis que cette politique a été adoptée par la plupart des pays émergents et en développement, le nombre de crises bancaires n'a pas cessé d'augmenter et la question de la responsabilité de la libéralisation financière fut au cœur des débats. En effet, Notre investigation consiste à identifier un lien de causalité entre « *la libéralisation financière* » et les crises bancaires vécues dans ces pays à partir d'une mesure de *jure* qui se base dans sa construction sur l'absence ou la présence de restrictions légales sur les mouvements de capitaux. Comparativement aux autres mesures *de jure* du degré d'ouverture financière (la mesure binaire du FMI par exemple), la mesure retenue dans notre étude ou l'indice de Chinn et Ito (2008) présente l'avantage de refléter - non seulement l'existence ou non de restrictions légales sur les mouvements de capitaux internationaux - mais aussi l'intensité avec laquelle celles-ci sont mises.

Une autre source de fragilité, est « *l'expérience du pays par rapport aux crises* ». Plus récemment, Drehmann et Juselius (2012, 2014) suggèrent que la probabilité de crise dans un pays qui a subi une crise n'est pas la même qu'un pays qui ne la connaît pas. En effet, nous évaluons si l'histoire d'un pays par rapport aux crises pourrait diminuer ou augmenter la probabilité d'une crise future et fournir de ce fait des informations utiles aux

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

décideurs. Nous rappelons que cette variable contient la durée de la dernière crise qu'à subi un pays donné.

Conformément à la littérature précédente, Babecky et al (2012) ont également montré que l'apparition d'un type de crise augmente la probabilité d'occurrence d'un autre type de crise. Leurs résultats suggèrent que les crises bancaires précèdent souvent les crises de change, ce qui est cohérent avec les études précédentes utilisant de grandes échantillons de pays développés ou de pays émergents (Kaminsky et Reinhart, 1999; Reinhart et Rogoff, 2011; Leaven et Valencia, 2012).

Pour le cas inverse, les auteurs ne trouvent aucune réaction significative des crises bancaires aux crises de change dans les pays développés. Par conséquent, nous testons si ce résultat est de même pour les pays émergents et en développement. Autrement dit, nous testons si les crises bancaires de notre échantillon sont influencées par « *la présence de crises de change et / ou des crises de dette souveraine* ». Pour ce faire, nous introduisons deux variables binaires qui prend chacune la valeur de un si le pays traverse une crise monétaire et/ ou une crise de la dette respectivement.

Il est largement reconnu que « *les facteurs politiques* » contribuent aux crises financières, mais peu d'efforts d'utilisation des variables politiques pour améliorer les modèles de prévision de crises. Des études récentes discutent des moyens d'intégrer les facteurs politiques dans les modèles théoriques et empiriques de ces crises en essayant de vérifier l'hypothèse de liaison entre la variation de la probabilité d'une crise bancaire ou monétaire aux variations des variables politiques. Il est montré que l'incorporation de variables politiques dans divers modèles de crise améliore considérablement leur performance prédictive (Demirguc-kunt et Detragiache (2005), Biglaiser, Derouen et Archer (2011, Leblang et Satyanath, 2008). Partons de cette idée, Nous testons si l'incorporation de variables politiques dans divers modèles de crise bancaire améliore considérablement leur performance de prédiction. De ce fait, nous contrôlons l'incidence des guerres et des conflits internes politiques sur la probabilité d'occurrence des crises bancaires des pays émergents et en développement à partir d'une variable binaire qui prend la valeur 1 si un pays connaît un conflit, à la fois externe et domestique, et 0 sinon.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

La plupart des travaux existants sur la prévision des crises bancaires ont utilisé des échantillons mondiaux, qui sont à leur tour dominés par les observations des pays à revenu intermédiaire et reposent sur un seul estimateur. Cependant, Davis et Karim (2011) ont constaté que les structures économiques et financières ainsi que la configuration des chocs peuvent différer considérablement d'une région à l'autre. En conséquence, dans ce travail, nous testons « *l'hypothèse d'homogénéité ou d'hétérogénéité entre les différentes régions étudiées* ». En d'autre terme, on répond à la question de la présence d'un effet de contagion. Pour cela, on introduit une variable effet région pour tester si la probabilité d'une crise pour un pays donné se change par rapport à la région dont il appartient.

La démarche que nous adoptons est soucieuse de permettre au superviseur d'être capable d'anticiper une crise à un horizon donné. C'est pour cette raison que toutes les variables explicatives sont décalées d'une année. En fait, nous insistons plutôt sur le caractère prédictif des modèles aidant à la mise œuvre d'une politique de prévention.

L'estimation des modèles se déroule suivant les étapes suivantes:

(1)- Une analyse quantitative et graphique est menée pour avoir une idée préliminaire sur la manière dont le comportement des variables traditionnels choisies change au moment des crises par rapport aux périodes tranquilles. En effet, si l'évolution de la variable se diffère des deux périodes, cela signifie que cette variable pourrait constituer fortement un indicateur d'alarme de crises bancaires dans les pays objet de notre étude. Cette analyse préliminaire consiste à comparer la moyenne de chaque variable proposée sur les différents états de l'économie : calme, crise (ou première année de crise) et post crise (ou durée de crise) à partir d'un test t de différences de moyennes.

(2) On procède à une sélection des variables à partir d'un examen de corrélation par paires. Les variables qui présentent d'une part, un coefficient de corrélation très important et, d'autre part, qui sont plus impliquées dans des problèmes de colinéarité, sont exclues des régressions économétriques.

(3) Rassembler les meilleures variables c'est-à-dire les variables qui n'entre pas dans des problèmes de multi-colinéarité et effectuer les régressions multivariés selon les trois approches : binaire avec exclusion des observations post crise, binaire avec conservation de toutes les observations, et enfin l'approche multinomiale. Les indicateurs

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

qui ne contribuent pas au pouvoir prédictif sont alors abandonnés. Cela nous permettra d'obtenir, pour chaque catégorie, un modèle de référence (ou de base) ne contenant que les variables traditionnelles significatives. Pour chaque modèle de référence (trois (03) modèles), nous testons la pertinence de l'introduction de nouveaux indicateurs d'alarme et ce par le biais d'un test de ratio de vraisemblance. En effet, nous testons si l'introduction de ces variables améliore la qualité de notre modèle de référence. Nous obtenons à la fin, pour chaque technique d'estimation, un modèle ne contenant que des variables traditionnelles et nouvelles significatives et qui sera proposé comme système d'alerte précoce de crises bancaires dans les pays étudiés.

(4) Evaluer et comparer la performance prédictive « In sample » et « Out of sample » des trois modèles proposés et choisir le meilleur modèle suggéré comme système d'alerte précoce des crises bancaires dans les pays émergents et en développement, objet de notre étude.

2- Echantillon et période d'analyse

Nos estimations portent sur un panel de 57 pays émergents et en développement entre 1980 et 2013 soit 34 ans d'observations. Nous utilisons, plus précisément, la classification de la Banque Mondiale de juillet 2013 qui distingue les pays en fonction du Revenu National Brut (RNB) par habitant de l'année 2012.

Pour choisir les pays à inclure au panel, on a commencé par tous les pays soit 108 pays émergents et en développement. Ainsi, dans le but de couvrir une large période et obtenir plus de séries des indicateurs, on a décidé de limiter notre étude à 57 pays. En effet, les pays choisis se sont répartis en quatre (04) régions : l'Asie, l'Afrique, le Moyen orient et l'Afrique du nord et l'Amérique Latine. Même que le nombre des pays étudiés a été réduit à 57, notre base de données constitue, en elle-même, une contribution supplémentaire à la littérature des systèmes d'alerte précoce de crises bancaires :

Premièrement, et indépendamment de leur appartenance géographique, les économies choisies sont fragiles, et souvent déstabilisées par les fortes entrées de capitaux. Or, la majorité de ces pays se sont lancés dans un processus de libéralisation financière parce qu'ils y ont vu un avantage immédiat ou parce qu'ils ont subi des pressions des institutions internationales (notamment le FMI et la Banque Mondiale). Ces pays nous

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

intéressent également par le fait que la majorité (80%) des pays de l'échantillon ont été au moins sujet d'une crise bancaire dans la période d'étude. (De 57 pays, 46 pays ont connu au moins une crise).

Deuxièmement, malgré le nombre important de crises bancaires qu'on connu les pays émergents et en développement, les générations de modèles explicatives de ces crises montrent qu'elles étaient étudiées comme des crises de change. Toutefois, l'évolution de la nature des crises ces dernières décennies et la prédominance de la crise bancaire par rapport aux autres types de crise, surtout avec l'apparition de la crise de 2008, a suscité un regain d'intérêt pour la crise bancaire que les études récentes se concentrent mais pour les pays développés. A notre connaissance, peu d'études ont essayé de concevoir des systèmes d'alerte précoce de crises bancaires pour les pays émergents et en développement. Cela est expliqué en partie par la disponibilité des données bancaires pour ces pays. En fait, Angorra (2009) a essayé de concevoir un EWS pour les crises bancaires survenues aux pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africain(UEMOA), de même que Caggiano et al (2014) ont proposé un EWS pour les crises des pays de l'Afrique subsaharienne, soit 35 pays.

Troisièmement, notre étude porte sur une période allant de 1980 jusqu'à 2013 durant laquelle sont intervenues les crises bancaires les plus violentes comme on a vu dans la section précédente. En fait, cette période couvre toutes les crises qu'on connu les 57 pays étudiés. En plus, l'intérêt de cette période est qu'elle permet non seulement d'analyser la contribution des indicateurs d'alerte dans la survenance des crises bancaires dans un intervalle de temps assez long (soit 34 ans) mais aussi d'intégrer les dernières crises bancaires et surtout celle des Subprimes (2008) alors que la plupart des études antérieures se limitent aux crises intervenues avant 1995.

Il est à noter que la période d'étude est dictée également par la disponibilité des données. Cette période est divisée en 1980-2008 pour l'estimation In sample, tandis que le reste des données est laissé de côté pour examiner la performance prédictive hors échantillon (Out of sample).

3- Présentation des variables

3.1- La variable expliquée (La variable de crise bancaire)

Comme indiqué précédemment au chapitre 3, il n'y a pas de consensus dans la littérature économique et financière sur la manière la plus appropriée de définir une crise bancaire. Cependant, suite à la recommandation de Barrell et al. (2010)¹, nous identifions le timing d'une crise bancaire systémique en utilisant la base de données des épisodes de crise financière du FMI, qui est rapportée à Luc Laeven et Fabian Valencia (2008, 2012, 2018).²

Dans cette étude, on retient la définition des crises bancaires de Luc Laeven et Fabian Valencia (2012). Selon ces derniers, une crise bancaire est définie comme si deux conditions sont remplies:

- Signes significatifs de détresse financière dans le système bancaire (comme indiqué par des virements bancaires importants, des pertes dans le système bancaire, et / ou des liquidations bancaires)
- Mesures significatives d'intervention de la politique bancaire en réponse à des pertes significatives dans le système bancaire.

Ces auteurs considèrent que la première année où les deux critères sont respectés est l'année où la crise devient systémique. Ils considèrent que les interventions politiques dans le secteur bancaire sont significatives si au moins trois des six mesures suivantes ont été utilisées:

- 1) Soutien étendu de liquidité (5% des dépôts et engagements envers les non-résidents)
- 2) Coûts bruts de restructuration bancaire (au moins 3% du PIB)
- 3) Nationalisations bancaires significatives
- 4) Des garanties importantes mises en place
- 5) Achats d'actifs importants (au moins 5% du PIB)
- 6) Gels de dépôts et / ou jours fériés.

¹ Barrell, R., Davis, E., Karim, D. et al (2010), "Bank Regulation, Property Prices and Early Warning Systems for Banking Crises in OECD Countries". *Journal of Banking and Finance*, 34 (9), 2255-2264.

² Luc Laeven et Fabian Valencia (2012), p4.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

La fin d'une crise est définie l'année précédant la croissance positive du PIB réel et du crédit réel pendant au moins deux années consécutives.

La littérature sur la datation des crises s'est notablement accrue depuis la crise financière de 2008, on peut citer la base de donnée de Reinhart et Rogoff (2009)¹, Schularick et Taylor (2012)², Romer et Romer (2017)³, et Baron et al. (2018)⁴. Par comparaison aux données de ces études, la datation de Leavan et Valencia (2008, 2012, 2018) a l'avantage de couvrir un échantillon important de pays avec une période de crise plus vaste (1970-2018), ce qui justifie notre choix.

Le tableau (IV.1) présente les dates de déclenchement des crises et leur durée dans les pays étudiés. Nous nous référons à ce tableau pour construire la variable dépendante de crise bancaire nommée BC_{it} . Plus précisément, lorsqu'une crise est identifiée par Laeven et Valencia (2008, 2012, 2018) à une date t et qu'elle dure p périodes (années), on pose :

1- S'il s'agit de l'approche binaire

$BC_{it}=1$, à la date t (Première année de crise) et aux dates $t+1, \dots, t+p$, (Années de crise ou Post crise)

et $BC_{it}=0$, dans les autres cas (Années de tranquillité, calmes)

2-S'il s'agit de l'approche multinomiale

$BC_{it}=1$, a la date t (Première année de crise)

$BC_{it}=2$, aux dates $t+1, \dots, t+p$, (Années de crise ou Post crise)

et $BC_{it}=0$, dans les autres cas (Années tranquilles, calmes)

¹ Reinhart, Carmen and Kenneth Rogoff, 2009, *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, Princeton University Press.

² Schularick, Moritz, and Alan M. Taylor (2012), "Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008," *American Economic Review*, Vol. 102(2), pp. 1029–1061.

³ Romer, David and Christina Romer (2017), "New Evidence on the Aftermath of Financial Crises in Advanced Countries", *American Economic Review*, Vol. 107(10), pp. 3072– 3118.

⁴ Baron, Matthew, Emil Verner, and Wei Xiong, (2018), "Identifying Banking Crises," *Princeton University manuscript*.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

TABLEAU N° (IV.1): Les expériences de crises bancaires dans les pays étudiés (1980-2013)

| Pays | Dates de crise |
|---|---|
| Asie | |
| 01- Bangladesh | 1987 |
| 02- China* | 1998 |
| 03- India | 1993 |
| 04- Indonesia | 1997, 1998, 1999, 2000, 2001 |
| 05- Nepal | 1988 |
| 06- Pakistan | |
| 07- Papua New Guinea | |
| 08- Philippines | (1983-1986), (1997-2001) |
| 09- Sri Lanka | (1989-1991) |
| 10- Thailand | 1983, (1997-2000) |
| Afrique | |
| 11- Benin* | (1988-1992) |
| 12- Botswana | |
| 13- Burkina Faso* | (1990-1994) |
| 14- Burundi* | (1994-1998) |
| 15- Cameroon* | (19987-1991), (1995-1997) |
| 16- Central African Republic* | 1976, (1995-1996) |
| 17- Chad* | 1983, (1992-1996) |
| 18- Congo, Democratic Republic* | (1991-1998) (1988-1992) |
| 19- Cote d'Ivoire | |
| 20- Gabon | |
| 21- Gambia | (1982-1983) |
| 22- Ghana | 1985, (1992-1994) |
| 23- Kenya | |
| 24- Lesotho | 1988 |
| 25- Madagascar* | |
| 26- Malawi | (1987-1991) |
| 27- Mali* | |
| 28- Mauritius | (1991-1995), (2009-2011) |
| 29- Nigeria | |
| 30- Rwanda | (1988-1991) |
| 31- Senegal* | (1990-1994) |
| 32- Sierra Leone* | 1994 |
| 33- Uganda | (1995-1998) |
| 34- Zambia | (1995-1999) |
| 35- Zimbabwe | |
| Moyen Orient et Afrique du nord (MENA Country) | |
| 36- Algérie | (1990-1994) |
| 37- Egypt | 1980 |
| 38- Jordan | (1989-1991) |
| 39- Morocco | (1980-1984) |
| 40- Tunisia | 1991 |
| 41- Turkey | (1982-1984), (2000-2001) |
| Amérique Latine | |
| 42- Argentina | (1980-1982), (1989-1991), 1995, (2001-2003) |
| 43- Bolivia* | 1986, 1994 |
| 44- Brazil | (1990-1998) |
| 45- Colombia | 1982, (1998-2000) |
| 46- Costa Rica | (1987-1991), (1994-1995) |
| 47- Dominican Republic* | (2003-2004) |
| 48- Ecuador | (1982-1986), (1998-2002) |
| 49- El Salvador | (1989-1990) |

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

| | |
|---------------|--------------------------|
| 50- Guatemala | |
| 51- Guyana | 1993 |
| 52- Haïti* | (1994-1998) |
| 53- Honduras | |
| 54- Jamaïca | (1996-1998) |
| 55- Nicaragua | (1990-1993), (2000-2001) |
| 56- Peru | 1983 |
| 57- Venezuela | (1994-1998) |

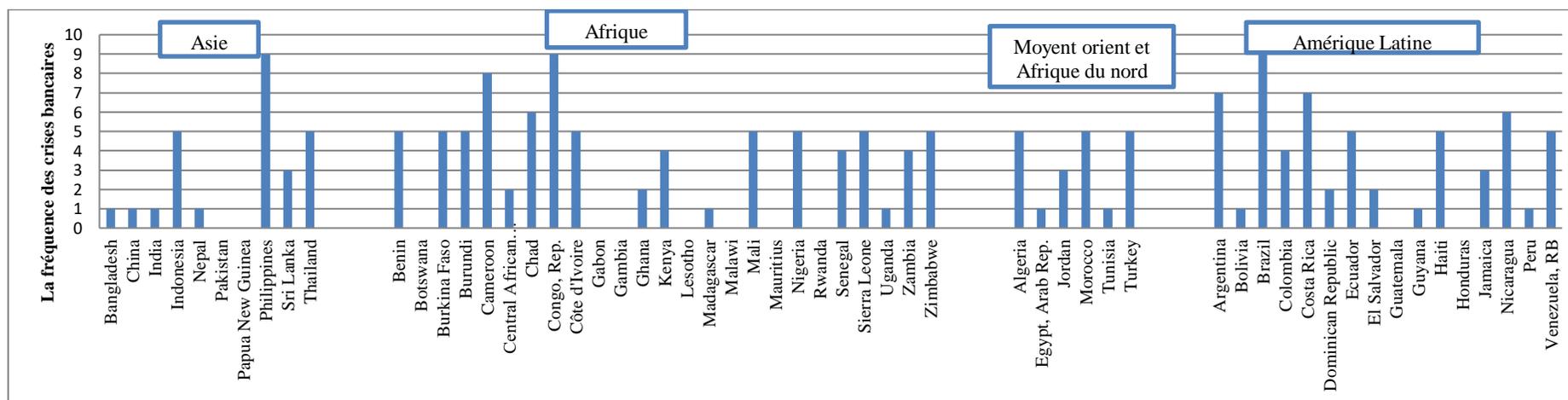
Source: Etabli par l'auteur selon les données de Luc Laeven and Fabian Valencia (2008,2012, 2018).

Le graphique (IV.1) montre le nombre total d'années de crise bancaire que chaque pays a souffert sur la période d'échantillonnage. En effet, il est constaté que 80% des pays de l'échantillon ont connu au moins une crise. Plus exactement, 46 pays sur 57 ont vécu au moins une crise. En plus, il apparait clairement qu'aucune région n'a été à l'abri de difficultés bancaires, et que l'ampleur des crises atteint 9 ans de crise dans certains pays (Philippines, Congo Rep, Brazil).

La fréquence de ces crises dans notre échantillon constitue environ 17% du nombre total d'observations. (110 de 1883).

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Figure (IV.1): Les crises bancaires systémiques dans les pays étudiés (1980-2013)



Source : Etabli par l'auteur selon le timing de crise de Levan et Valencia (2008, 2012, 2018)

3.2- Les variables explicatives (Les indicateurs potentiels d'alerte)

Une littérature abondante et naissante a été consacrée à la confection des indices de stress et à la détermination des indicateurs d'alerte précoce de fragilité bancaire et surtout à l'issue de la crise des Subprimes de l'été 2007 qui a donné un regain d'intérêt pour cet axe de recherche.

Le choix des indicateurs de crise ou des variables explicatives à inclure dans notre modèle d'alerte à concevoir découle à la fois de la littérature empirique, théorique (Demirgüç-Kunt et Detragiache, 1998; Kaminsky et Reinhart, 1999), et des caractéristiques structurelles des systèmes bancaires des économies de notre échantillon.

Au terme des analyses menées à la section précédente et plus profondément au chapitre 2, il apparaît que le contexte macroéconomique est le facteur déclencheur de la crise. Par ailleurs, les causes microéconomiques liées à la mauvaise gouvernance des établissements, la difficulté d'adaptation du système bancaire hérité de la colonisation et la faiblesse des institutions ont joué un rôle catalyseur. En effet, les variables du bilan ou bancaires, généralement intégrés dans des cadres réglementaires prudentiels, sont inclus dans la conception des systèmes d'alerte précoce de tel sorte qu'elles sont susceptibles d'offrir des informations aux régulateurs financiers quant à leur pertinence pour la stabilité. Il est de même prouvé, dans un certain nombre d'économies, que les variables bancaires sont des indicateurs de crises à côté des variables macroéconomiques et financières (Männasoo et Mayes, 2009; Barrell et al, 2010; Wong et al, 2010).¹

Selon les critères ci-dessus et compte tenu de la disponibilité des données, nous utilisons deux groupes de variables explicatives pour estimer notre système d'alerte précoce (EWS):

¹ Voir Mannasoo, K., Mayes, D.G (2009). "Explaining bank distress in Eastern European transition economies". *Journal of Banking and Finance* 33, 244–253. Barrell, R., Davis, E.P., Karim, D., Liadze, I., (2010). "Bank regulation, property prices and early warning systems for banking crises in OECD countries". *Journal of Banking and Finance* 34, 2255–2264. Wong, J., Wong, T., Leung, P. (2010). "Predicting banking distress in the EMEAP economies". *Journal of Financial Stability* 6, 169–179.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

3.2.1- Les variables macroéconomiques (Les fondamentaux macroéconomiques et les conditions monétaires)

Nous nous appuyons sur les travaux de Demirgüçkunt et Detragiache (1998a)¹, nous retenons des variables macroéconomiques utilisées dans ces travaux à savoir :

1- Croissance économique réelle (RGDPGR) : sert à contrôler le niveau de développement du pays. En général, les crises bancaires sont caractérisées soit dans les pays développés qu'en développement par une faible croissance économique, dans la mesure où la contraction de l'activité économique complique l'évaluation du risque de crédit des banques.

2- La balance courante (CURACC):

Les différents travaux soulignent que les banques des pays en développement sont affectées par l'accroissement du déficit du compte courant. À la différence des pays développés, les pays en développement ne sont pas susceptibles de faire face aux chocs commerciaux par le fait que ces pays ne disposent pas des moyens de couverture contre le risque commercial.

3- L'inflation (INFL): afin de rendre compte des effets de l'environnement macroéconomique sur le développement financier. Or, une forte inflation défavorise les investissements à long terme et exerce un effet nuisible sur la croissance et la stabilité macroéconomique.

4- Les investissements directs étrangers (FDI): pour mesurer le volume des capitaux privés entrants aux pays émergents et en développement

5- Les réserves de change (RESEXTDBT) : qui constitue un facteur primordial dans le déclenchement des crises jumelles relatives au déclenchement simultané des crises de change et des crises bancaires. Ces crises ont beaucoup caractérisées les fragilités enregistrées aux pays émergents et en développement. En fait, lorsqu'une devise perd beaucoup de sa valeur (environ 30%), on peut dire que le pays connaît une crise de change qui a de lourdes conséquences sur l'économie. En effet, plus la valeur de la devise diminue, plus les banques endettées en devises étrangères peuvent avoir du mal à

¹ Demirgüçkunt et Detragiache (1998a), Op.cit, p13.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

rembourser et face à une telle crise les banques centrales peuvent utiliser leurs réserves en devises étrangères pour rééquilibrer l'offre et la demande. En effet, lorsque leur devise est faible, elles peuvent vendre leurs devises étrangères contre leur propre devise pour augmenter sa demande et donc son prix.

6- La dette extérieure (*EXTDBT*) : Les économistes considèrent que le recours excessif à l'endettement extérieur peut être une cause possible qui contribue au déclenchement des crises des pays émergents et en développement. Ce recours se traduit par un déficit de la balance courante auquel s'ajoute les dévaluations du taux de change que subissent ces pays. Lorsque la valeur de la monnaie se déprécie, les dettes en devises s'amplifient.

7- Le service de la dette extérieure (*DBTSVCE*): L'endettement extérieur fait supporter à une charge financière qui est le service de la dette. Le niveau très élevé des dettes extérieures se confirme également par l'observation de l'évolution du service de la dette extérieure.

8- Le taux de change nominal (*EXCHRATE*) : La dépréciation du taux de change déstabilise les banques si leurs engagements financiers sont libellés en monnaie étrangère. Comme il a été constaté à la section précédente, ainsi qu'aux analyses menées au chapitre 2, la dépréciation du taux de change peut constituer un facteur expliquant en partie les crises bancaires survenues aux pays émergents et en développement.

9- Le ratio masse monétaire M2 rapportée aux réserves internationales (*M2RES*) : Le ratio M2 / réserves officielles rend compte de la capacité d'une économie pour résister à une sortie des flux de capitaux, en particulier en présence d'une crise de change. Par conséquent, plus la valeur de cette variable augmente, plus la vulnérabilité aux sorties de capitaux est élevée, et donc la probabilité de contracter une crise bancaire.

10- Le taux d'intérêt réel (*RIR*): pour capter le coût des fonds des banques. Ainsi, les crises bancaires dans les pays émergents et en développement sont fortement corrélées à la hausse des taux qui peut affecter la rentabilité des banques en augmentant les taux de défaut¹.

¹ T. Beck, A. Demirguc-Kunt and R. Levine, May 2003, Op.cit, p7

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

11- La croissance du PIB par habitant (GDPPERCGR) : qui représente le niveau de développement institutionnel et structurel. Cet indicateur est suggéré par Demirgüt-Kunt et Detragiache (1998).

3.2.2- Les variables microéconomiques (ou variables bancaires) : L'intérêt de les introduire est de prendre en compte les spécificités liées au secteur bancaire. Il s'agit donc de:

1- Le volume des dépôts bancaires (BDGDP): qui mesure le volume des dépôts bancaires par rapport au PIB. Un système bancaire stable procure à l'épargnant un avoir financier sain sous la forme de dépôts, mais l'instabilité menace cette sécurité. Lorsqu'une banque fait faillite, le risque pour les déposants de perdre au moins une partie de leur épargne est incontestable.

2- Les crédits bancaires par rapport aux dépôts bancaires (BCBD): Ce ratio représente la position de liquidité du système bancaire. Plus le ratio est élevé, plus la capacité du système bancaire pour résister aux retraits de dépôts, donc une relation positive avec la probabilité d'une crise est attendue. Comme dans le cas de la position ouverte nette de change, la position de liquidité du système bancaire est très pertinente pour notre échantillon, qui se caractérise par un taux de rotation élevé des dépôts et des sources alternatives limitées de financement (FMI, 2012b), qui donnent une indication de la capacité du système bancaire à mobiliser ses dépôts pour respecter ses obligations.

3- Le volume des dépôts dans le système financier (FDGDP): représente le volume des dépôts et d'épargne au niveau des établissements bancaires et des autres institutions financières en pourcentage du PIB.

4- Les crédits accordés au secteur privé par les banques et les autres institutions financières (PCRDBGDP): Représentent les ressources financières fournies au secteur privé par les banques commerciales et les autres institutions financières. La solvabilité des établissements financiers est typiquement compromise lorsque leurs actifs se dégradent. En fait, une croissance excessive du crédit peut déclencher des problèmes bancaires par une détérioration généralisée de la qualité des actifs et / ou une réduction de la liquidité, notamment dans le contexte des sources de financement volatiles. En conséquence, la probabilité d'une crise devrait s'intensifier lorsque le crédit croît trop

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

rapidement. Nous utilisons la croissance du ratio crédit / PIB, ce ratio crédit / PIB a été adopté comme un point de référence sous Bâle III pour guider la construction des coussins de fonds propres contracycliques¹.

5-Le ratio des actifs bancaires par rapport au total d'actifs de la banque central et des banques commerciales (DBACBA): Représente le total des actifs détenus par les banques en tant que quote-part de la somme des créances de ces banques et de la Banque centrale. Une augmentation du crédit de la Banque Centrale aux établissements peut être un indicateur qui dénote de graves problèmes de liquidité et éventuellement de solvabilité du système.

6-Ratio des Passifs bancaires liquides (LLGDP) : qui reflète la structure des échéances des dépôts. Lorsque le ratio des actifs non liquides par rapport au ratio des passifs liquides est trop élevé, le risque de liquidité bancaire augmente. Autrement dit, les banques ne soient pas en mesure de satisfaire les créances des déposants.

7-Ratio des actifs de la banque centrale (CBAGDP): Une augmentation du crédit de la Banque Centrale aux établissements peut être un indicateur qui dénote de graves problèmes de liquidité et éventuellement de solvabilité du système.

8- Ratio des actifs bancaires par rapport au PIB (DBAGDP): Représente le total des actifs détenus par les banques commerciales en pourcentage du PIB. En fait, un ratio élevé des actifs bancaires signifie un risque élevé de crédit.

Toutefois, certaines variables n'ont pas été prises en compte pour diverses raisons, nous excluons d'abord des variables en raison de la disponibilité des données telles que : les variations des termes de l'échange, le déficit budgétaire, la concentration bancaire, la rentabilité bancaire ROA ROE, les prêts non performants accordés, le Z-score. Cependant, ces variables sont statistiquement non significatives dans les sous-échantillons là où les données sont disponibles. Toujours en raison du manque d'observations, nous excluons également certaines variables qui étaient auparavant associées à l'occurrence des crises bancaires, comme le manque du climat institutionnel et structurel tel que le système

¹ BCBS: Basel Committee on Banking Supervision. Guidance for national authorities operating the countercyclical capital buffer. BCBS, Basel, 2010.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

d'assurance-dépôts (commun à l'ensemble des pays) ou la qualité des institutions et du système judiciaire.

Par ailleurs, le taux de change réel n'a pas été retenu parmi les variables explicatives. D'abord, le taux de change réel s'ajuste à un facteur près à l'inflation. De plus, les pays de notre échantillon étant sous un régime de change fixe, l'ajustement externe se fait par les réserves et non pas le taux de change. Nous retenons donc les variables M2RES (masse monétaire rapportée aux réserves internationales) et RESEXTDBT (réserves internationales) pour capter l'effet de dépréciation de la monnaie (Flood et Garber, 1984).

Le tableau (IV.2) présente une description détaillée de toutes les variables décrites ci-haut¹, avec la mesure retenue pour chaque variable et l'influence attendue de chacune d'elles sur la probabilité de crises bancaires en se référant sur une synthèse des résultats de la littérature théorique et empirique.

¹ Les diverses sources de données pour les différentes variables sont fournies au niveau de l'annexe (01).

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

TABLEAU N⁰(IV.02) : Description générale des variables et signe de l'influence attendue

| Variables | Abréviation | Mesure retenue | Significativité attendue |
|---|-------------|--|--------------------------|
| Les variables macroéconomiques | | | |
| 1-Croissance économique réelle | RGDPGR | La croissance du PIB réel | - |
| 2-Balance courante Le déficit du compte courant | CURACC | Compte courant (en % du PIB) | - |
| 3-L'inflation | INFL | Taux annuel d'inflation (%) | + |
| 4-Les investissements directs étrangers | FDI | IDE, Flux net entrants (en % du PIB) | + / - |
| 5-Les réserves de change | RESEXTDBT | Total des réserves (en % du total de la dette extérieure) | - |
| 6-La dette extérieure | EXTDBT | Stock de la dette extérieure (en % du PNB) | + |
| 7-Le service de la dette extérieure | DBTSVCE | Total du service de la dette (en % du PNB) | + |
| 8-Le taux de change nominal | EXCHRATE | Variation du Taux de change officiel | + |
| 9-Le ratio masse monétaire M2 rapportée aux réserves internationales | M2RES | Volume de la masse monétaire M2/Réserves (en %) | - |
| 10-Le taux d'intérêt réel | RIR | Taux d'intérêt réel (en %) | + |
| 11-La croissance du PIB par habitant | GDPPERCGR | La croissance réelle du PIB par habitant (en%) | - |
| Les variables bancaires | | | |
| 12-Le volume des dépôts bancaires | BDGDP | Les dépôts bancaires (en % du PIB) | + / - |
| 13-Les crédits bancaires par rapport aux dépôts bancaires | BCBD | Crédits bancaires / Dépôts bancaires (en %) | + |
| 14-Le volume des dépôts dans le système financier | FDGDP | Total des dépôts du système financier (en %) | + / - |
| 15-Les crédits accordés au secteur privé par les banques et les autres institutions financières | PCRDBGDP | Les crédits accordés au secteur privé (en % du PIB) | + |
| 16-Le ratio des actifs bancaires par rapport aux total d'actifs de la banque centrale et des banques commerciales | DBACBA | Actif des banques commerciales / Actifs des banques commerciales + Actifs de la Banque Centrale (en %) | + / - |
| 17-Ratio des Passifs bancaires liquides | LLGDP | Passifs bancaires liquides (en % du PIB) | + |
| 18-Ratio des actifs de la banque centrale | CBAGDP | Actifs de la Banque Centrale (en % du PIB) | + / - |
| 19-Ratio des actifs bancaires par rapport au PIB | DBAGDP | Actifs des banques commerciales (en % du PIB) | + / - |

Notes : +/ - : Existence d'une influence positive (négative) entre la variable et la crise bancaire.

SOURCE : Selon l'auteur

3- Statistiques descriptives et analyse sommaire des indicateurs potentiels d'alerte

À la lumière de la méthodologie expliquée ci-dessus, une analyse quantitative et graphique de base peut être très utile avant de commencer à modéliser notre système d'alerte. L'objectif est d'avoir une idée préliminaire sur le comportement des variables choisies au moment des crises par rapport aux périodes tranquilles. En effet, si l'évolution de la variable se diffère des deux périodes, cela signifie que cette variable pourrait constituer fortement un indicateur d'alarme de crises bancaires dans les pays objet de notre étude. De même, cette analyse vise à examiner la pertinence de la période « Post crise » ou « Années de crise autre que la première » dans l'explication du comportement des différentes variables et la nécessité de son traitement avec précaution. En effet, cette analyse consiste à comparer la moyenne de chaque variable proposée sur les différents états de l'économie : calme, crise (ou première année de crise) et post crise (ou durée de crise) à partir d'un test t de différences de moyennes.

Le tableau (IV.3) présente les statistiques descriptives de l'ensemble des variables de cette étude, tandis que le tableau (IV.4) fournit les résultats de comparaison de moyenne de chaque variable sur les différents états de l'économie.

L'analyse des statistiques descriptives révèle que certaines variables explicatives présentent sur la période étudiée, des fluctuations très importantes par rapport à d'autres. Par ailleurs, le nombre d'observations varie d'une variable à une autre du fait de la non disponibilité des données.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Le tableau (IV.3): Analyse descriptive des variables explicatives

| VARIABLE | OBS | MEAN | STD. DEV. | MIN | MAX |
|-----------|-------|----------|-----------|-----------|----------|
| RGDPGR | 1,593 | 3.523808 | 4.924302 | -50.24807 | 35.22408 |
| CURACC | 1,441 | 3.263074 | 8.123617 | -44.841 | 62.30149 |
| INFL | 1,593 | 58.91522 | 551.5265 | -29.17266 | 13611.63 |
| FDI | 1,594 | 1.88752 | 3.600043 | -28.62426 | 46.4937 |
| RESEXTDBT | 1,590 | 39.97865 | 143.4643 | .0796167 | 2330.991 |
| EXTDBT | 1,595 | 74.46469 | 86.45723 | 2.961448 | 1233.099 |
| DBTSVCE | 1,596 | 5.92563 | 5.604577 | 0 | 102.2222 |
| EXCHRATE | 1,586 | 304.5153 | 962.1303 | 2.28e-11 | 11786.8 |
| M2RES | 1,447 | 7.286101 | 13.14625 | .1908624 | 145.4215 |
| RIR | 1,179 | 8.961552 | 36.37252 | -97.61537 | 789.7989 |
| GDPPERCGR | 1,593 | 1.245583 | 4.796187 | -47.28722 | 37.12006 |
| BDGDP | 1,562 | 23.48672 | 19.8924 | .012017 | 342.1158 |
| BCBD | 1,581 | 94.18583 | 53.61161 | 16.11596 | 426.0484 |
| FDGDP | 1,562 | 23.82929 | 20.57151 | .0242309 | 391.2779 |
| PCRDBGDP | 1,554 | 20.76118 | 19.12987 | .0051857 | 163.2105 |
| DBACBA | 1,561 | 71.76655 | 21.14275 | 6.097146 | 99.99998 |
| LLGDP | 1,565 | 31.27458 | 25.52109 | .0257843 | 450.3946 |
| CBAGDP | 1,537 | 10.68306 | 15.52894 | 2.88e-06 | 167.2404 |
| DBAGDP | 1,562 | 27.11267 | 23.08994 | .0042919 | 283.4448 |

Source : Selon l'auteur d'après les résultats de calcul de STATA 14.

En ce qui concerne l'examen des moyennes des différentes variables sur les différents états de l'économie : calme, crise et post crise, on a commencé par plusieurs calculs de moyenne comme le montre le tableau (IV.4):

- (1) : Calcul de moyenne sur toute la période d'évolution de la variable, c'est-à-dire, sur l'échantillon global.
- (2) : Calcul de moyenne sur la période tranquille ou calme
- (3) : Calcul de moyenne uniquement la première 1^{ère} année de crise
- (4) : Calcul du moyenne sur la période Post crise, ou années de crise après la 1^{ère} année, c'est-à-dire durée de crise.
- (5) : Calcul de moyenne sur toute la période de crise, c'est-à-dire la 1^{ère} année plus les années de crise qui s'en suivent.

Par la suite, plusieurs tests de comparaison de moyenne (test T d'égalité de moyenne) ont été effectués entre les différentes moyennes calculées. L'hypothèse nulle du test est l'égalité de moyenne entre les deux états ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = 0$)¹.

¹ L'annexe (02) porte plus de détails sur le test effectué, la règle de décision et les résultats obtenus.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Le tableau (IV.4) rapporte la statistique du test t bilatéral avec la signification à un niveau d'erreur de 5%

Tout d'abord, la comparaison des moyennes des variables entre la période calme et la 1^{ère} année de crise (Colonne 6 : T test (2) et (3)), montre qu'il n'y a pas vraiment de différence de comportement des variables entre les deux périodes, la différence est enregistrée uniquement pour trois variables à savoir : les réserves internationales et le ratio des crédits bancaires par rapport aux dépôts bancaires. Le même résultat est enregistré lors de la comparaison des moyennes des variables entre la 1^{ère} année de crise et les années Post crise (Colonne (7) : T test (3) et (4)).

Toutefois, la comparaison des moyennes des variables entre la période calme et la période post crise (Colonne (8) : T test (2) et (4)), indique une différence significative de moyenne des variables entre les deux phases, c'est-à-dire un changement important de comportement et cela pour plus de la moitié des variables étudiées. Plus formellement, l'hypothèse nulle de l'égalité des moyennes est rejetée pour la moitié de nos variables.

Ce même résultat est également obtenu lors de la comparaison des moyennes entre la période calme et toute la phase de crise avec sa 1^{ère} année et toutes les années de crise qui s'en suivent (Colonne (9) : T test (2) et (5)).

Par conséquent, toutes les variables dont on a enregistré une différence de moyenne entre la période calme et toute la phase de crise (Test (2) et (4)) constituent des indicateurs potentiels d'alerte de crises bancaires dans les pays étudiés, à savoir : RGDPR, INFL, FDI, RESEXTDBT, EXTDDBT, DBTSVCE, GDPPERCGR, BDGDP, BCBD, FDGDP, LLGDP. Ce constat pourrait être approuvé ou infirmé par les résultats des régressions effectués par la suite.

En plus, le résultat le plus important de la différence de moyenne entre la période calme et toute la période de crise est que le phénomène de crise est expliqué en grande partie par le comportement des variables en période « Post crise ». En fait, après la 1^{ère} année de crise, le comportement de certaines variables sera affecté directement par cette crise. De même, une fois qu'un pays traverse une crise, il lui faudra du temps avant de se remettre. Pour cela, cette phase de crise devrait être traitée avec précaution et ce n'est pas normal de l'exclure de l'échantillon. Ces résultats pourraient également être confirmés ou infirmés par la comparaison des résultats des régressions à effectuer dans les sections prochaines.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

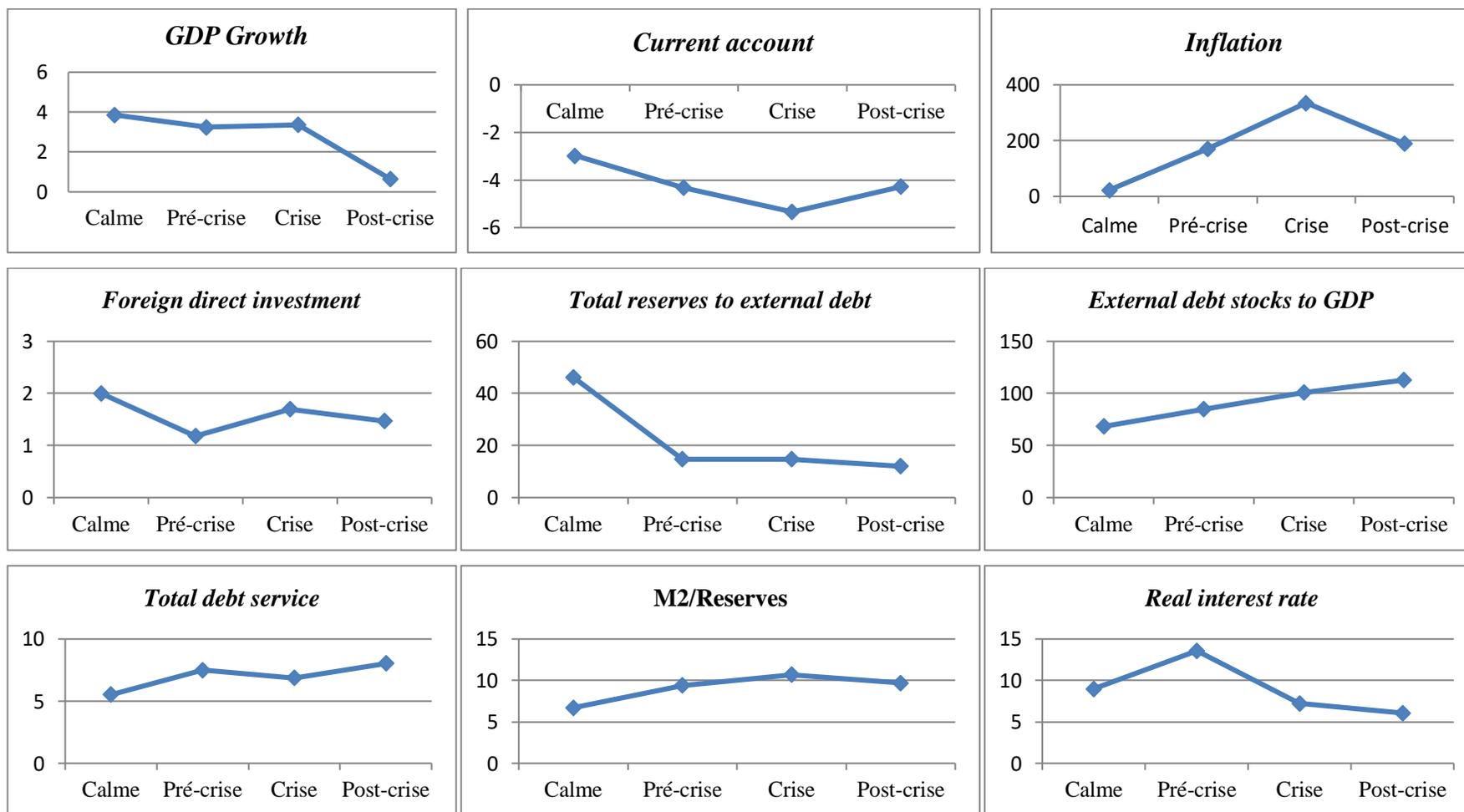
Tableau (IV.4) : Analyse quantitative des indicateurs potentiels de crises bancaires dans les pays étudiés

| Variables | (1) Toute la périod e | (2) Période tranquille | (3) 1ere année de crise | (4) Post crise | (5) Crise et durée de crise | (6) t-test (2) et (3) | (7) t-test (3) et (4) | (8) t-test (2) et (4) | (9) t-test (2) et (5) |
|--|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Les variables macro-économiques | | | | | | | | | |
| RGDPGR | 3.52 | 3.81 | 3.37 | 0,65 | 1.47 | 0.67(2) | -3.48(1.98)* | 6.86(1.98)* | 5.90(1.97) |
| CURACC | 3.26 | -3,08 | -5,34 | -4.27 | -3.08 | 2.19(2)* | -0.83(1.98) | 1.39(1.98) | 2.24(1.97)* |
| INFL | 58.91 | 35,00 | 335,36 | 189,14 | 233.31 | 1.32(2) | 0,62 (2) | 2.39(1.98)* | -2.42(1.97)* |
| FDI | 1.89 | 1.94 | 1.70 | 1.47 | 1.54 | 0.34(2) | 0.33(2) | 2.19(1.97)* | 1.50(1.97) |
| RESEXTDBT | 39.98 | 43.70 | 14.76 | 12.02 | 12.85 | 6.26(1.96)* | 1.16(1.99) | 7.58(1.96)* | 7.38(1.96)* |
| EXTDBT | 74.46 | 69.70 | 100.78 | 112.72 | 109.12 | 1.32(2) | -0.44(1.99) | -3.24(1.98)* | -3.36(1.97)* |
| DBTSVCE | 5.92 | 5.68 | 6.88 | 8.03 | 7.68 | -1.54(2) | -1.09(1.98) | -3.13(1.98)* | -3.44(1.97)* |
| EXCHRATE | 304.5 | 292.13 | 256.03 | 524.50 | 443.40 | 0.42(2) | -1.59(1.97) | -1.55(1.98) | -1.39(1.97) |
| M2RES | 7.28 | 6.93 | 10.68 | 9.70 | 10.01 | 1.42(2) | 0.32(1.99) | -1.78(1.98) | -2.25(1.97)* |
| RIR | 8.96 | 9.31 | 7.23 | 6.07 | 6.40 | 0.63(2.01) | 0.3(1.99) | 1.27(1.97) | 1.34(1.97) |
| GDPpercgr | 1.24 | 1.52 | 1.05 | -1.48 | -0.72 | 0.71(2) | 3.26(1.98)* | 6.6(1.98)* | 5.72(1.97)* |
| Les variables bancaires | | | | | | | | | |
| BDGDP | 23.49 | 23.92 | 21.25 | 20.06 | 20.42 | 1.18(2) | 0.45(1.98) | 2.40(1.97)* | 2.58(1.97)* |
| BCBD | 94.18 | 92.08 | 111.68 | 108.27 | 109.30 | -2.42(2)* | 0.38(1.99) | -3.77(2)* | -4.34(1.97)* |
| FDGDP | 23.83 | 24.26 | 21.61 | 20.42 | 20.77 | 1.16(2) | 0.44(1.98) | 2.36(1.98)* | 2.53(1.97)* |
| PCRDBGDP | 20.76 | 20.62 | 22.93 | 21.29 | 21.78 | -0.76(2) | 0.45(1.98) | -0.32(1.98) | -0.66(1.97) |
| DBACBA | 71.77 | 72.11 | 70.25 | 68.98 | 69.37 | 0.58(2) | 0.36(1.99) | 1.73(1.97) | 1.69(1.97) |
| LLGDP | 31.27 | 31.80 | 29.21 | 26.74 | 27.48 | 0.83(2) | 0.70(1.98) | 2.62(1.97)* | 2.54(1.97)* |
| CBAGDP | 10.68 | 10.68 | 12.32 | 9.95 | 10.66 | -0.67(2) | 0.92(1.99) | 0.74(1.97) | 0.03(1.97) |
| DBAGDP | 27.11 | 27.17 | 27.19 | 26.49 | 26.70 | -0.01(2) | 0.18(1.98) | 0.30(1.98) | 0.25(1.97) |

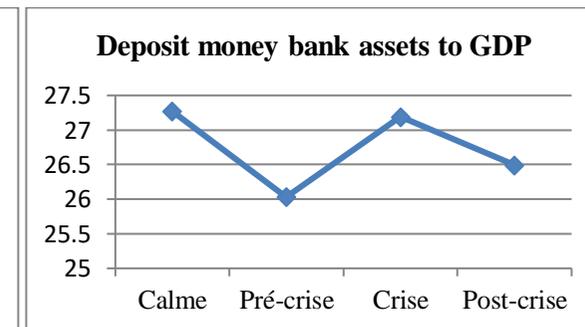
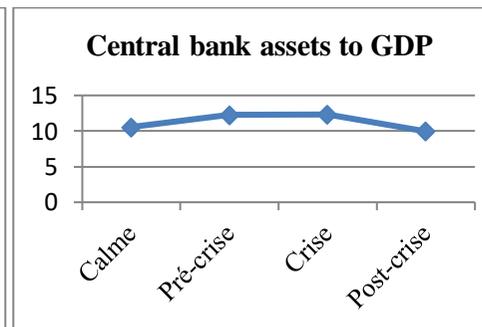
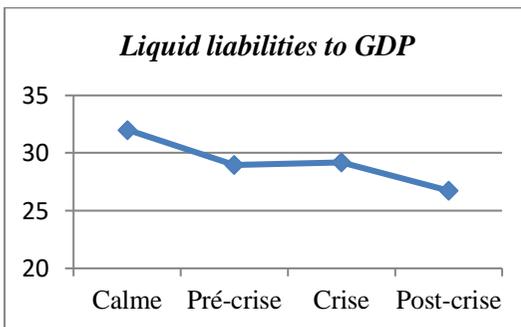
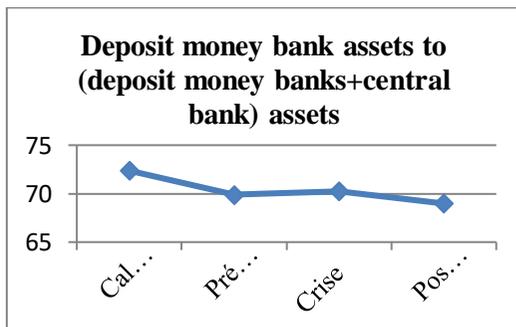
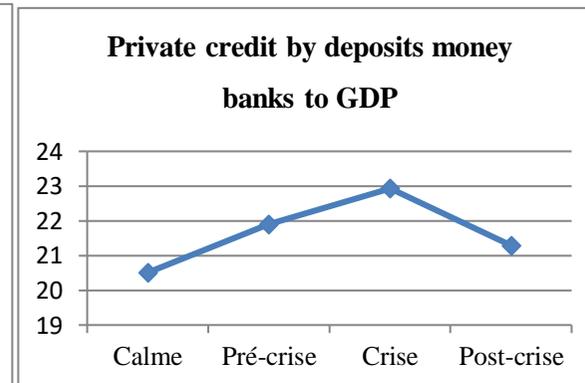
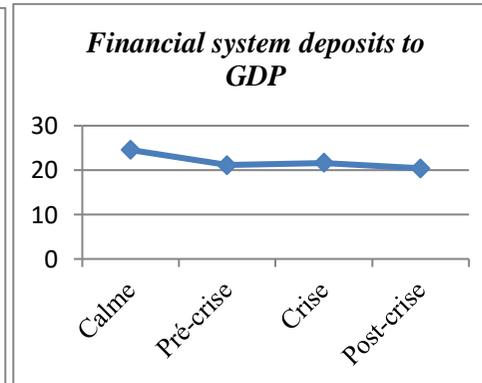
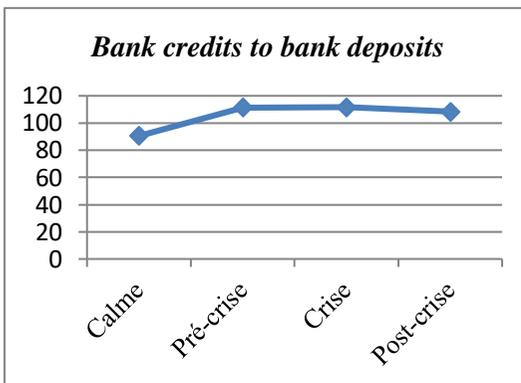
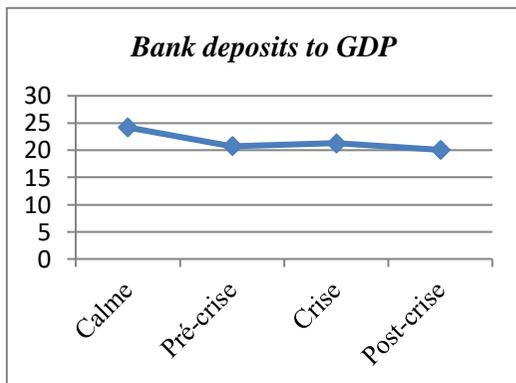
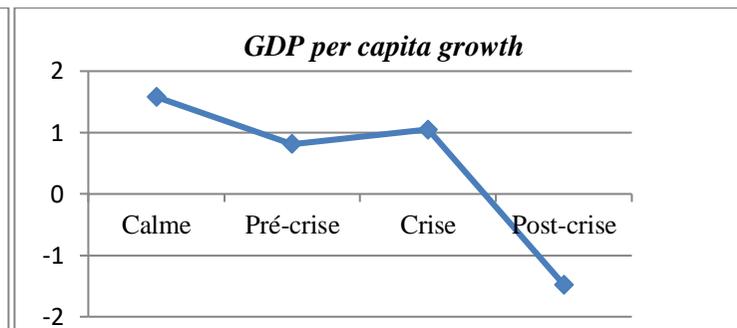
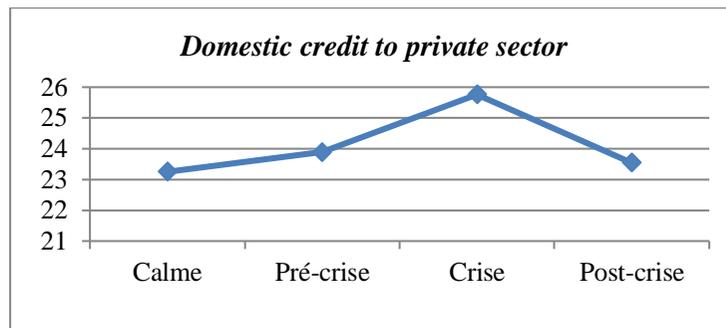
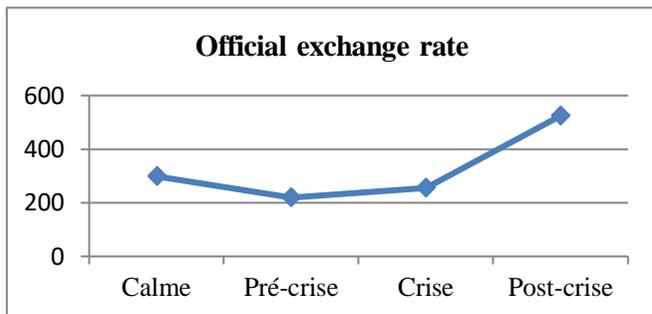
Source : Selon l'auteur en se référant aux résultats des tests effectués à l'aide de Microsoft Excel 2007. Tous les résultats des tests sont montrés en détail en annexe (02).

* : Signifie une différence de moyenne à un seuil de 5%, c'est-à-dire le test d'égalité de moyenne non significatif et on constate une différence de moyenne. (Rejetre H_0 et accepter H_1). ($|Statistique t| > (t)$)

Figure (IV.2) : Comportement des variables explicatives autour des épisodes de crises bancaires



QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*



QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

5-Examen de multicollinéarité

Avant d'entamer les régressions, un examen de multicollinéarité des variables explicatives est nécessaire. Le critère porte sur un examen de corrélation par paires. Les variables qui présentent d'une part, un coefficient de corrélation très important et, d'autre part, qui sont plus impliquées dans des problèmes de colinéarité, sont exclues des régressions économétriques.

Tableau (IV.5) : La matrice de corrélation par paires

| | RGDPGR | CURACC | INFL | FDI | RESEXT | EXTDBT | DBTSVCE |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| RGDPGR | 1.0000 | | | | | | |
| CURACC | 0.0975 | 1.0000 | | | | | |
| INFL | -0.1265 | -0.0997 | 1.0000 | | | | |
| FDI | 0.1219 | -0.1954 | -0.0352 | 1.0000 | | | |
| RESEXTDBT | 0.0986 | 0.2725 | -0.0203 | 0.0720 | 1.0000 | | |
| EXTDBT | -0.1656 | -0.4320 | 0.2562 | 0.1094 | -0.1415 | 1.0000 | |
| DBTSVCE | -0.1135 | -0.1608 | 0.0140 | 0.0289 | -0.1125 | 0.5014 | 1.0000 |
| EXCHRATE | 0.0090 | 0.0155 | -0.0269 | 0.0242 | -0.0445 | 0.0364 | 0.0187 |
| M2RES | -0.1511 | -0.1258 | -0.0069 | -0.1224 | -0.1052 | 0.1540 | 0.0913 |
| RIR | -0.0943 | -0.0933 | 0.3935 | 0.0183 | -0.0273 | -0.0534 | -0.0882 |
| GDPpercgr | 0.9446 | 0.1153 | -0.1237 | 0.1416 | 0.1203 | -0.1576 | -0.1002 |
| bdgdp | 0.0320 | 0.1097 | -0.0612 | 0.1082 | 0.0781 | -0.0164 | 0.1882 |
| bcbd | 0.0124 | -0.0763 | 0.0480 | -0.0628 | -0.0640 | -0.1009 | -0.0517 |
| fdgdp | 0.0223 | 0.1136 | -0.0601 | 0.1009 | 0.0736 | -0.0172 | 0.1862 |
| pcrdbgdp | 0.0904 | 0.0765 | -0.0530 | 0.0857 | 0.0427 | -0.1107 | 0.1149 |
| dbacba | 0.1447 | 0.2660 | -0.0372 | 0.0087 | 0.1757 | -0.3424 | -0.0604 |
| llgdp | 0.0613 | 0.1151 | -0.0614 | 0.0907 | 0.0817 | -0.0252 | 0.1414 |
| cbagdp | -0.1323 | -0.3237 | 0.0143 | 0.0734 | -0.0959 | 0.4058 | 0.3394 |
| dbagdp | 0.0624 | 0.0715 | -0.0394 | 0.0886 | 0.0363 | -0.0424 | 0.1796 |

| | EXCHRATE | M2RES | RIR | GDPperc~R | bdgdp | bcbd |
|-----------|----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| EXCHRATE | 1.0000 | | | | | |
| M2RES | -0.0459 | 1.0000 | | | | |
| RIR | 0.1136 | 0.0220 | 1.0000 | | | |
| GDPpercgr | 0.0010 | -0.1433 | -0.0721 | 1.0000 | | |
| bdgdp | -0.0663 | 0.0439 | 0.1108 | 0.1039 | 1.0000 | |
| bcbd | -0.0363 | 0.0393 | -0.0131 | 0.0084 | -0.1269 | 1.0000 |
| fdgdp | -0.0690 | 0.0406 | 0.1211 | 0.0919 | 0.9954 | -0.1265 |
| pcrdbgdp | -0.0791 | -0.0011 | 0.0484 | 0.1517 | 0.7405 | 0.4165 |
| dbacba | -0.0467 | -0.1120 | 0.0619 | 0.1733 | 0.2919 | 0.2611 |
| llgdp | -0.0882 | 0.0644 | 0.0963 | 0.1248 | 0.9276 | 0.0471 |
| cbagdp | 0.0061 | 0.2817 | -0.0563 | -0.0984 | 0.2018 | -0.1670 |
| dbagdp | -0.0718 | 0.0608 | 0.0912 | 0.1379 | 0.8728 | 0.2457 |

| | fdgdp | pcrdbgdp | dbacba | llgdp | cbagdp | dbagdp |
|----------|--------|----------|---------|--------|--------|--------|
| fdgdp | 1.0000 | | | | | |
| pcrdbgdp | 0.7279 | 1.0000 | | | | |
| dbacba | 0.2916 | 0.4456 | 1.0000 | | | |
| llgdp | 0.9290 | 0.8000 | 0.2682 | 1.0000 | | |
| cbagdp | 0.1889 | -0.0240 | -0.6071 | 0.1960 | 1.0000 | |
| dbagdp | 0.8627 | 0.9332 | 0.4092 | 0.8980 | 0.1140 | 1.0000 |

Source : Selon les résultats de calculs effectués à l'aide du logiciel STATA14.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

La matrice de corrélation présentée ci-haut, montre l'existence de forte corrélation entre :

- * RGDPGR (La croissance du PIB) et GDPPERCGR (la croissance par habitant)
- * EXTDBT (La dette extérieure) et DBTSVCE (Le service de la dette extérieure)
- * bdgdp (Les dépôts bancaires par rapport au PIB) et fdgdp (Les dépôts du système financier), pcrdbgdp (Les crédits accordés au secteur privé), llgdp (Les passifs liquides), dbagdp (Les actifs bancaires par rapport au PIB) ;
- * fdgdp (Les dépôts du système financier) et pcrdbgdp (Les crédits accordés au secteur privé), llgdp (Les passifs liquides), dbagdp (Les actifs bancaires par rapport au PIB) ;
- * pcrdbgdp (Les crédits accordés au secteur privé) et llgdp (Les passifs liquides) et dbagdp (Les actifs bancaires par rapport au PIB) ;
- * dbacba (Les actifs bancaires par rapport aux actifs de la banque centrale) et cbagdp (Les actifs de la banque centrale par rapport au PIB)
- * llgdp (Les passifs liquides) et dbagdp (Les actifs bancaires par rapport au PIB)

D'après ces résultats, on procède à un tri des variables, premièrement selon l'importance de la variable (par exemple la croissance du PIB par rapport à la croissance par habitant, la dette extérieure par rapport au service de la dette), ensuite, les variables qui sont plus impliquées dans des problèmes de colinéarité, sont exclues des régressions économétriques (par exemple bdgdp Les dépôts bancaires par rapport au PIB, fdgdp (Les dépôts du système financier),

Par conséquent, sept (07) variables au total de dix neuf (19) variables ne sont pas retenues dans les ajustements à savoir : GDPPERCGR (la croissance par habitant), DBTSVCE (Le service de la dette extérieure), bdgdp (Les dépôts bancaires par rapport au PIB), fdgdp (Les dépôts du système financier), dbacba (Les actifs bancaires par rapport aux actifs de la banque centrale), llgdp (Les passifs liquides) et dbagdp (Les actifs bancaires par rapport au PIB). Les variables retenues dans les régressions sont au nombre de douze:

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Tableau (IV.6) : Les variables macroéconomiques et bancaires retenues pour les régressions

| | |
|--|---|
| (1)- RGDPR La croissance réelle | (7)- EXCHRATE Le taux de change |
| (2)- CURACC Solde courant | (8)- M2RES La masse monétaire / Réserves |
| (3)- INFL L'inflation | (9)- RIR Taux d'intérêt réel |
| (4)- FDI Les IDE | (10)- BCBD Les crédits bancaires par rapport aux dépôts bancaires |
| (5)-RESEXTDBT Les réserves internationales | (11)- PCRDBGDP La part des crédits accordés au secteur privé |
| (6)- EXTDBT La dette extérieure | (12)- CBAGDP Les actifs de la banque centrale par rapport au PIB |

Source : Selon l'auteur

Section3- Résultats empiriques et interprétation

Ce travail a pour objet de mettre en place un système d'alerte avancée de crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement tout en essayons de limiter les difficultés liées à l'élaboration des systèmes d'alerte de crise et d'améliorer de ce fait les systèmes déjà proposés.

De ce fait, cette étude vise trois points essentiels. D'abord, identifier les facteurs de ces crises, et en particulier, tester aux côtés des variables macroéconomiques et bancaires utilisées dans la littérature, l'apport de nouvelles variables portant des effets indirects dans l'occurrence des crises bancaires. Ensuite, tester le biais « Post crise » et apprécier l'approche multinomial par rapport à l'approche binaire ou l'inverse. Enfin, proposer un cadre de surveillance du système bancaire des pays étudiés et déterminer un cutt off optimal de probabilité de crise à partir de lequel le superviseur émet une alerte.

Pour construire notre système d'alerte et répondre à nos interrogations, nous nous concentrons sur les méthodes économétriques récemment développées pour construire des systèmes d'alerte précoce (EWS) .Pour cela, nous allons développer trois modèles économétriques multivariés de type Logit pour tenter d'évaluer et comparer leur capacité les uns par rapport aux autres.

Le premier modèle de type binaire avec exclusion de la période post crise par référence aux travaux fondateurs de Demirut-Kunt et Detragiache, le deuxième de type binaire également en conservant toutes les observations dont on considère la période post crise comme une période de crise par référence aux travaux de Davis et Karim (2008) et Daood (2016) et un troisième de type multinomial avec trois occurrences : Calme pour la période tranquille, Crise pour la 1^{ère} année de crise et post-crise pour la période de crise ou années de crise par référence aux Bussiere et Fratzscher (2006) et Caggiano et al (2014).

Pour chaque spécification, nous régressons d'abord la variable expliquée Y_{it} définies plus-haut sur l'ensemble des variables macroéconomiques et bancaires traditionnelles énumérées au tableau (IV.6) (les douze (12) variables retenues auparavant). Ensuite, nous augmentons le modèle en y ajoutant à chaque fois une nouvelle variable

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

jusqu'à obtention d'un modèle ne portant que des variables significatives. Nous testons l'apport des nouvelles variables par le biais d'un test de ratio de vraisemblance.

Nous commençons, dans cette section, par présenter les ajustements de l'approche binaire et de l'approche multinomiale tout en montrant le test de ratio de vraisemblance et les indicateurs de qualité statistique des différents modèles. Ensuite, la dernière section porte sur une évaluation de la performance prédictive des modèles proposés à la fois à l'intérieur de l'échantillon dont ils sont construits (évaluation In sample), et en dehors de l'échantillon (évaluation out of sample).

1- Systèmes d'alerte fondés sur une approche « Logit binaire »

L'utilisation des modèles Logit comme outils de prédiction de crises financières consiste à mesurer la contribution d'une variable explicative à la probabilité de survenance de la variable expliquée qui est la crise bancaire ici (BC_{it}). L'approche binaire ici correspond à un logit binaire où la variable expliquée ne prend que deux valeurs :

$$BC_{it} = \begin{cases} 1: \text{Etat de crise} \\ 0: \text{Etat calme} \end{cases}$$

La probabilité de crise pour chaque pays i à une date donnée t est donnée par l'équation suivante :

$$Pr(BC_{it} = 0) = F(X_{it-1}\beta) = \frac{1}{1 + e^{X_{it-1}\beta}}$$

$$Pr(BC_{it} = 1) = F(X_{it-1}\beta) = \frac{e^{X_{it-1}\beta}}{1 + e^{X_{it-1}\beta}}$$

Où $F(\cdot)$ est la fonction de distribution cumulative logistique, X_{it-1} est le vecteur des variables explicatives décalées d'une année (macroéconomiques, bancaires ou nouvelles), β est l'ensemble des coefficients associés aux indicateurs estimés pour l'occurrence de l'état « Crise ». Ils correspondent à l'effet de changement des indicateurs sur la probabilité d'entrer en crise par rapport à être dans un état « Calme »,

La première spécification de notre approche binaire, consiste à exclure de l'échantillon toutes les observations « Post- crise » ou années de crise après la 1^{ère} année. La variable expliquée BC_{it} est définie dans ce cas comme suit :

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

$$BC_{it} = \begin{cases} 1: \text{Première année de crise} \\ 0: \text{Etat calme} \end{cases}$$

En revanche, la deuxième spécification de notre approche binaire, consiste à conserver toutes les observations « Post-crise » et de les considérer comme des états de crise. La variable expliquée BC_{it} est définie alors comme suit :

$$BC_{it} = \begin{cases} 1: \text{Première année de crise et années de crise} \\ 0: \text{Etat calme} \end{cases}$$

Pour chaque spécification, nous commençons par estimer un modèle de référence à partir d'une estimation logit binaire en incluant toutes les variables macroéconomiques et bancaires traditionnelles énumérées au tableau (IV.6) et, comme dans Barrell et al. (2010), nous adoptons le passage de l'approche générale à spécifique en omettant, à chaque étape, la variable la moins significative pour obtenir la spécification finale du modèle empirique de référence. Par la suite, nous augmentons le modèle de référence en y ajoutant à chaque fois une nouvelle variable. Si cette dernière est significative, on la garde et on introduit une autre nouvelle variable, sinon, si elle paraît non significative, on la retire et on introduit la nouvelle variable qui s'en suit. En effet, à la fin des estimations, nous obtenons un modèle ne comportant que des variables significatives, soit macroéconomiques et bancaires, ou de nouvelles variables, que nous retenons pour calculer sa capacité prédictive et évaluer sa performance en tant que système d'alerte précoce pour les crises bancaires selon l'approche binaire et ce pour les deux spécifications.

Les deux tableaux (IV.8) et (IV.10) résument respectivement les résultats obtenus pour notre modèle de référence par lequel nous croisons la variable expliquée BC_{it} avec les seules variables macroéconomiques et bancaires selon l'approche binaire avec exclusion des observations « Post crise » ou binaire avec conservation des observations « Post crise ». En revanche, Les tableaux (IV.9) et (IV.11) présentent respectivement les résultats des ajustements par lesquels nous essayons d'améliorer la qualité de notre modèle de référence en y ajoutant de nouvelles variables et ce pour les deux approches :

Le modèle 1 (Modèle de référence déjà estimé et dont les résultats sont présentés au tableau (IV.8) ou (IV.10) selon le cas où le croisement de la variable expliquée et les variables macroéconomiques et bancaires), le modèle 2 (modèle de référence augmenté de la variable de libéralisation financière $Kaopen$), le modèle 3 (modèle 2 augmenté de la

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

variable portant l'expérience du pays par rapport aux crises *Dlastcrise*), le modèle 4 (modèle 3 augmenté de la variable présence de crise de change *Currencycrisis*), le modèle 5 (modèle 4 augmenté de la variable présence de crise de dette souveraine *Sovreign debt crisis*), le modèle 6 (modèle 5 augmenté de la variable portant les facteurs politiques *Fpolitiques*), le modèle 7 (modèle 6 augmenté de la variable portant l'effet de la région *Region effect*) et le modèle 8 (modèle retenu c'est-à-dire ne comportant que des variables significatives traditionnelles ou nouvelles et proposé comme système d'alerte de crises bancaires).

Nous présentons également les résultats des critères de qualité de chaque modèle. Statistique Wald, Pseudo R2, AIC, BIC, Log Likelihood, comme nous testons l'apport des nouvelles variables par le biais d'un test de ratio de vraisemblance.

Il est à noter que les mesures retenues pour les nouvelles variables introduites sont comme suit :

Tableau (IV.7) : Les nouvelles variables introduites et les mesures retenues

| <i>La nouvelle variable introduite</i> | <i>Abréviation</i> | <i>La mesure retenue</i> |
|---|-----------------------------|--|
| (01)- La libéralisation financière | <i>Kaopen</i> | Indice de Chinn-Ito (2008) qui mesure de degré d'ouverture de capital pour un pays donné. Sa valeur est comprise entre -2 et 2,6. Plus cette valeur est importante, plus le compte de capital du pays concerné est libéralisé. |
| (02)- l'expérience du pays par rapport aux crises | <i>Dlastcrise</i> | La durée de la dernière crise, si le pays n'a pas connu de crise, elle prend la valeur de Zéro (0) |
| (03)- Présence de crise de change | <i>Currencycrisis</i> | Variable binaire égale à 1 si le pays traverse une crise de change, et 0 sinon |
| (04)- Présence de crise de dette souveraine | <i>Sovreign debt crisis</i> | Variable binaire égale à 1 si le pays traverse une crise de dette, et 0 sinon |
| (05)- Les facteurs politiques | <i>Fpolitiques</i> | Variable binaire qui prend la valeur de 1 si le pays est en guerre soit de l'intérieur ou de l'extérieur et 0 sinon. |
| (06)- L'effet de la région (Homogénéité ou hétérogénéité des régions) | <i>Region effect</i> | Variable qui prend les valeurs 1, 2, 3, et 4 si le pays appartient respectivement à la région « asie », « Afrique », « Afrique du nord et moyen orient » et « Amérique Latine » |

Source : Selon l'auteur. L'annexe (01) porte plus de détail sur les sources de données pour ces variables.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

**Tableau (IV.8) : Régression Logit binaire avec exclusion de la période « Post-crise »
Obtention du modèle de référence (de l'approche générale à l'approche spécifique)**

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| RESEXTDBT | - 0.028** (-1.99) | - 0.028** (-2.00) | - 0.023** (-2.08) | - 0.023** (-2.04) | - 0.023** (-2.06) | - 0.022** (-2.32) | - 0.025** (-2.31) | - 0.026** (-2.58) | - 0.025** (-2.52) | - 0.02** (-2.18) |
| EXTDBT | 0.003 (0.141) | 0.003 (0.184) | 0.003** (1.99) | 0.003** (1.98) | 0.003** (2.00) | 0.003** (2.34) | 0.003** (2.33) | 0.003** (2.24) | 0.002** (2.13) | 0.002** (2.05) |
| BCBD | 0.005* (1.70) | 0.005* (1.70) | 0.006** (2.28) | 0.006** (2.27) | 0.006** (2.26) | 0.006** (2.44) | 0.006** (2.47) | 0.005** (2.21) | 0.005** (2.40) | 0.006*** (2.97) |
| PCRBGDP | 0.012 (1.16) | 0.012 (1.16) | 0.009 (1.00) | 0.009 (1.00) | 0.009 (1.00) | 0.010 (1.26) | 0.010 (1.26) | 0.013 (1.57) | 0.012 (1.49) | |
| CBAGDP | -0.021 (-1.50) | -0.021 (-1.63) | -0.010 (-1.00) | -0.009 (-.96) | -0.009 (-.96) | -0.009 (-1.06) | -0.010 (-1.07) | -0.007 (-0.83) | | |
| M2RES | 0.012 (1.36) | 0.012 (1.37) | 0.010 (1.24) | 0.010 (1.26) | 0.010 (1.26) | 0.008 (1.01) | 0.007 (0.97) | | | |
| RGDPGR | 0.053 (1.39) | 0.053 (1.40) | 0.017 (1.53) | 0.017 (0.53) | 0.018 (0.55) | 0.007 (0.22) | | | | |
| CURACC | -0.027 (-0.97) | -0.027 (-0.97) | -0.010 (-0.42) | -0.010 (-0.43) | -0.011 (-0.46) | | | | | |
| FDI | 0.027 (0.60) | 0.027 (0.61) | 0.006 (0.13) | 0.005 (0.12) | | | | | | |
| EXCHRATE | -0.0003 (-0.77) | -0.0003 (-0.78) | -0.000 (-0.12) | | | | | | | |
| RIR | -0.001 (-0.14) | -0.001 (-0.18) | | | | | | | | |
| INFL | 3.61e-06 (0.01) | | | | | | | | | |
| Nb d'observation | 854 | 854 | 1,167 | 1,177 | 1,179 | 1,267 | 1,270 | 1,390 | 1,416 | 1,443 |
| Pseudo R2 | 0.0961 | 0.0961 | 0.0584 | 0.0572 | 0.0574 | 0.0552 | 0.0550 | .0505 | 0.0521 | 0.0445 |
| Wald Chi ² ¹ | LR chi2(12) = 27.48*** | LR chi2(11) = 27.48** * | LR chi2(10) = 24.47** * | LR chi2(9) = 24.03 *** | LR chi2(8) = 24.10** * | LR chi2(7) = 23.93** * | LR chi2(6) = 23.89** * | LR chi2(5) = 24.04** * | LR chi2(4) = 24.88** * | LR chi2(3) = 21.66*** |

Source : Selon l'auteur d'après les résultats des régressions effectués par STATA14 et montrés en détail en annexe (03)

***, **, et * : Significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

Entre parenthèse () : Z statistic²

¹ La statistique de Wald teste l'hypothèse nulle de non significativité de l'ensemble des coefficients associés aux variables explicatives (hors constante). Cette statistique suit une loi de χ^2 à k degrés de liberté ou k correspond au nombre de coefficients associés aux variables explicatives.

² La significativité des coefficients est appréciée à l'aide de ce ratio « Z statistic » car la distribution des rapports du coefficient sur son écart type ne suit pas une loi de Student, comme dans le modèle linéaire général, mais une loi normale. Cette Z-Statistique s'interprète de manière classique à partir des probabilités critiques et permet la tenue de tous les tests de significativité concernant les coefficients.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Tableau (IV.9) : Régression Logit binaire avec avec exclusion de la période « Post-crise » (Amélioration du modèle de référence et apport des nouvelles variables)

| | (1) Modèle de référence | (2) Introduire la libéralisation financière | (3) Tester l'expérience du pays par rapport aux crises | (4) Tester le lien de causalité avec la crise de change | (5) Tester le lien de causalité avec la crise de dettes souveraine | (6) Tester la présence des conflits internes politiques et de guerres | (7) Tester l'homogénéité des régions | (8) Le modèle retenu |
|---|----------------------------|--|---|--|---|--|---|-------------------------|
| Les variables macroéconomiques | | | | | | | | |
| REEXTD | -0.02** (-2.18) | -0.017** (-2.06) | -0.017** (-2.06) | -0.017** (-2.06) | -0.018** (-2.15) | -0.020** (-2.24) | -0.020** (-2.20) | -0.020** (-2.24) |
| BT | | | | | | | | |
| EXTDBT | 0.002** (2.05) | 0.002* (1.95) | 0.002** (1.98) | 0.002** (1.97) | 0.002** (1.94) | 0.002** (2.10) | 0.002* (1.90) | 0.002** (2.10) |
| Les variables bancaires | | | | | | | | |
| BCBD | 0.006*** (2.97) | 0.006*** (2.93) | 0.005*** (2.42) | 0.005*** (2.41) | 0.005*** (2.53) | 0.005*** (2.53) | 0.005** (2.52) | 0.005*** (2.53) |
| Les nouvelles variables | | | | | | | | |
| Kaopen | | -0.158 (-1.19) | | | | | | |
| Dlastcrise | | | -0.246** (-2.44) | -0.246** (-2.44) | -0.253** (-2.49) | -0.277*** (-2.60) | -0.278*** (-2.60) | -0.277*** (-2.60) |
| Currencycrisis | | | | -0.062 (-0.10) | | | | |
| Sovereign debt crisis | | | | | -0.051 (-0.08) | | | |
| Fpolitique | | | | | | 1.072** (2.08) | 1.053** (2.04) | 1.072** (2.08) |
| Region effect | | | | | | | 0.086 (0.68) | |
| Constante | -3.584*** (-10.92) | -3.682*** (-10.98) | -3.236*** (-9.57) | -3.230*** (-9.40) | -3.207*** (-9.50) | -3.282*** (-9.55) | -3.491*** (-7.47) | -3.282*** (-9.55) |
| Nb d'observation | 1,443 | 1,431 | 1,443 | 1,443 | 1,423 | 1,443 | 1,443 | 1,443 |
| Stat Wald $\chi^2(k)$ | LR chi2(3) = 21.66*** | LR chi2(4) = 23.26*** | LR chi2(4) = 29.25*** | LR chi2(5) = 29.26*** | LR chi2(5) = 30.68*** | LR chi2(5) = 32.78*** | LR chi2(6) = 33.24*** | LR chi2(5) = 32.78*** |
| Pseudo R2 | 0.0445 | 0.0479 | 0.0601 | 0.0601 | 0.0633 | 0.0674 | 0.0683 | 0.0674 |
| AIC | 472.8092 | 472.2147 | 467.2165 | 469.2062 | 464.1301 | 465.6873 | 467.2229 | 465.6873 |
| BIC | 493.9071 | 498.5453 | 493.5889 | 500.853 | 490.4327 | 497.3342 | 504.1443 | 497.3342 |
| Log Likelihood | -232.405 | -231.10733 | -228.60825 | -228.60309 | -227.065 | -226.84365 | -226.61146 | -226.84365 |
| Test de ratio de vraisemblance ¹ | | LR chi2(1) = 6.33 | LR chi2(1) = 7.59*** | LR chi2(1) = 0.01 | LR chi2(1) = 2.39 | LR chi2(1) = 3.53* | LR chi2(1) = 0.46 | LR chi2(2) = 11.12*** |

Source : Selon l'auteur d'après les résultats des régressions effectués par STATA14 et montrés en détail en annexe (03)

***, **, et * : Significatif à 1%, 5% et 10% respectivement. Entre parenthèse () : Z statistic.

¹ La statistique du test de ratio de vraisemblance suit également une loi de $\chi^2(l)$ ou l correspond aux K nouvelles variables utilisées dans les régressions. L'annexe (03) porte plus de détail sur ce test ainsi que ses résultats pour les variables introduites.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Tableau (IV.10) : Régression Logit binaire avec Ypost crise =1

Obtention du modèle de référence (de l'approche générale à l'approche spécifique)

| | | | | | | | | |
|------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| RGDPGR | -0.078*** (-3.45) | -0.068*** (-3.31) | -0.066*** (-3.27) | -0.065*** (-3.23) | -0.059*** (-3.13) | -0.059*** (-3.15) | -0.059*** (-3.17) | -0.075*** (-4.44) |
| RESEXTDBT | -0.034*** (-3.33) | -0.036*** (-3.81) | -.037*** (-3.83) | -0.035*** (-3.81) | 0.036*** (-4.43) | -0.038*** (-4.64) | -0.036*** (-4.56) | -0.034*** (-4.89) |
| EXTDBT | 0.005*** (3.28) | 0.004*** (3.39) | 0.004*** (3.28) | 0.004*** (3.40) | 0.004*** (3.61) | 0.004*** (3.61) | 0.004*** (3.61) | 0.003*** (3.57) |
| PCRDBGDP | 0.020*** (3.24) | 0.017*** (2.95) | 0.017*** (2.96) | 0.016*** (2.99) | 0.015*** (2.92) | 0.017*** (3.57) | 0.017*** (3.49) | 0.016*** (3.70) |
| CBAGDP | -0.031*** (-3.26) | -0.028*** (-3.30) | -0.026*** (-3.23) | -0.026*** (-3.21) | -0.028*** (-3.39) | -0.029*** (-3.60) | -0.029*** (-3.54) | -0.022** (-3.45) |
| RIR | -0.006 (-0.75) | -0.006 (-1.12) | -0.005 (-1.24) | -0.005 (-1.23) | -0.003 (-1.06) | -0.003 (-1.11) | -0.003 (-1.11) | |
| EXCHRATE | 0.000 (1.20) | 0.000 (1.23) | 0.000 (1.25) | 0.000 (1.23) | 0.000 (1.05) | 0.000 (1.03) | | |
| BCBD | 0.002 (0.68) | 0.002 (1.10) | 0.002 (1.14) | 0.002 (1.12) | 0.001 (1.02) | | | |
| M2RES | 0.008 (1.32) | 0.005 (0.87) | 0.005 (0.89) | 0.004 (0.86) | | | | |
| FDI | 0.010 (0.31) | 0.015 (0.56) | .016 (0.60) | | | | | |
| INFL | -0.000 (-0.67) | -0.000 (-0.56) | | | | | | |
| CURACC | -0.009 (-0.56) | | | | | | | |
| Nb d'observation | 929 | 1,025 | 1,025 | 1,025 | 1,102 | 1,102 | 1,112 | 1,521 |
| Pseudo R2 | 0.1418 | 0.1237 | 0.1232 | 0.1227 | 0.1174 | 0.1162 | 0.1125 | 0.0946 |
| Wald Chi2 | LR chi2(12) = 95.23 | LR chi2(11) = 91.57*** | LR chi2(10) = 91.19*** | LR chi2(9) = 90.85*** | LR chi2(8) = 99.86*** | LR chi2(7) = 98.86*** | LR chi2(6) = 96.01*** | LR chi2(5) = 108.34*** |

Source : Selon l'auteur d'après les résultats des régressions effectués par STATA14 et montrés en détail en annexe (04)

****, **, et * : Significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

Entre parenthèse () : Z statistic

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Tableau (IV.11) : Régression Logit binaire avec Ypost crise =1 (Amélioration du modèle de référence et apport des nouvelles variables)

| | (1) Modèle de référence | (2) Introduire la libéralisation financière | (3) Tester l'expérience du pays par rapport aux crises | (4) Tester le lien de causalité avec la crise de change | (5) Tester le lien de causalité avec la crise de dettes souveraine | (6) Tester la présence des conflits internes politiques et de guerres | (7) Tester l'homogénéité des régions | (8) Le modèle retenu |
|---------------------------------------|------------------------------|--|---|--|---|--|---|--------------------------------|
| Les variables macroéconomiques | | | | | | | | |
| RGDPGR | -0.075*** (-4.44) | - 0.074*** (-4.39) | -0.071*** (-4.19) | -0.066*** (-3.84) | -0.065*** (-3.73) | -0.073*** (-4.25) | -0.070*** (-4.08) | -0.070*** (-4.08) |
| RESEXTD BT | -0.034*** (-4.89) | -0.032*** (-4.59) | -0.029*** (-4.36) | -0.030*** (-4.51) | -0.030*** (-4.43) | -0.034*** (-4.86) | -0.035*** (-4.90) | -0.035*** (-4.90) |
| EXTDBT | 0.003*** (3.57) | 0.003*** (3.50) | 0.004*** (3.63) | 0.004*** (3.64) | 0.004*** (3.66) | 0.004*** (3.77) | 0.004*** (3.75) | 0.004*** (3.75) |
| Les variables bancaires | | | | | | | | |
| PCRDBGD P | 0.016*** (3.70) | 0.017*** (3.80) | 0.015*** (3.53) | 0.015*** (3.47) | 0.015*** (3.42) | 0.015*** (3.40) | 0.015*** (3.35) | 0.015*** (3.35) |
| CBAGDP | -0.022** (-3.45) | -0.022** (-3.40) | -0.025** (-3.67) | -0.025*** (-3.68) | -0.025** (-3.69) | -0.025** (-3.69) | -0.028** (-3.93) | -0.028** (-3.93) |
| Les nouvelles variables | | | | | | | | |
| Kaopen | | -0.133* (-1.69) | -0.093 (-1.18) | | | | | |
| Dlasterise | | | -0.280*** (-4.78) | -0.286*** (-4.87) | -0.283*** (-4.83) | -0.317*** (-5.12) | -0.319*** (-5.13) | -0.319*** (-5.13) |
| Currencycrisis | | | | 0.487* (1.68) | 0.464 (1.59) | | | |
| Sovreign debt crisis | | | | | 0.332 (0.75) | | | |
| Fpolitique | | | | | | 1.088*** (3.44) | 1.080*** (3.41) | 1.080*** (3.41) |
| Region effect | | | | | | | 0.137* (1.74) | 0.137* (1.74) |
| Constante | -1.545*** (-8.92) | -1.670*** (-8.78) | -1.37*** (-7.06) | -1.351*** (-7.50) | -1.371*** (-7.52) | -1.295*** (-7.30) | -1.608*** (-6.27) | -1.608*** (-6.27) |
| Nb d'observati on | 1,521 | 1,509 | 1,521 | 1,521 | 1,521 | 1,521 | 1,521 | 1,521 |
| Stat Wald $\chi^2(k)$ | LR chi2(5) = 108.34 | LR chi2(6) = 110.49 | LR chi2(7) = 139.96 | LR chi2(7) = 141.27 | LR chi2(8) = 141.82 | LR chi2(7) = 148.86 | LR chi2(8) = 151.89 | LR chi2(8) = 151.89 |
| Pseudo R2 | 0.0946 | 0.0967 | 0.1225 | 0.1233 | 0.1238 | 0.1299 | 0.1326 | 0.1326 |
| AIC | 1049.313 | 1045.94 | 1021.043 | 1020.375 | 1021.826 | 1012.789 | 1011.756 | 1011.756 |
| BIC | 1081.276 | 1083.174 | 1058.332 | 1062.992 | 1069.771 | 1055.406 | 1059.7 | 1059.7 |
| Log Likelihood | - 518.65641 | -515.96991 | -501.23653 | -502.18742 | -501.91323 | -498.39436 | -496.87779 | -496.87779 |
| Test de ratio de vraisemblance | | LR chi2(1) = 3.22 | LR chi2(1) = 30.27*** | LR chi2(1) = 2.67 | LR chi2(1) = 0.55 | LR chi2(1) = 10.25*** | LR chi2(1)= 3.03* | LR chi2(3) = 43.56*** |

Source : Selon l'auteur d'après les résultats des régressions effectués par STATA14 et montrés en détail en annexe (04) avec tous les tests de vraisemblance effectués.

***, **, et * : Significatif à 1%, 5% et 10% respectivement. Entre parenthèse () : Z statistic

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Avant d'entrer dans les détails concernant le pouvoir explicatif des nouveaux indicateurs, et lorsque on régresse la variable expliquée de crise bancaire sur l'ensemble des variables macroéconomiques et bancaires, l'analyse globale des résultats des régressions de base (les modèles de référence montrés aux tableaux (IV.8) ou (IV.10) respectivement ou bien le modèle (01) du tableau (IV.9) et le modèle (01) du tableau (IV.11)) confirment les résultats de la littérature antérieure indiquant que les crises bancaires dans les pays émergents et en développement sont déterminées à la fois par des facteurs macroéconomiques et des facteurs microéconomiques liés aux spécificités des banques. Mais le plus surprenant que ces indicateurs macroéconomiques et bancaires diffèrent de la 1^{ère} spécification à la 2^{ème} spécification. En fait, dans la 2^{ème} spécification (le modèle (01) du tableau (IV.11)), la crise bancaire est déterminée par un nombre plus important d'indicateurs.

Dans la 1^{ère} spécification dont on exclu toute les observations après la 1^{ère} année de crise, la crise bancaire est déterminée par trois (03) indicateurs d'alarme. Selon les résultats du tableaux (IV.8) ou le modèle (01) du tableau (IV.5), la probabilité de crise bancaire augmente suite à une diminution du ratio des réserves internationales par rapport à la dette extérieure (RESEXTDBT), une croissance de la dette extérieure par rapport au PIB (EXTDBT), et une croissance du ratio des crédits bancaires accordés par rapport aux dépôts bancaires (BCBD).

Dans la 2^{ème} spécification dont on conserve toute les observations après la 1^{ère} année de crise (les résultats du tableau (IV.10) ou le modèle (01) du tableau (IV.11)), la crise bancaire est déterminée par cinq (05) indicateurs d'alarme. En fait la probabilité de crise bancaire augmente suite à une baisse du taux réel de croissance (RGDPGR), une diminution du ratio des réserves internationales par rapport à la dette extérieure (RESEXTDBT), une croissance de la dette extérieure par rapport au PIB (EXTDBT), une augmentation du volume des crédits accordés au secteur privé par rapport au PIB (PCRDBGDP) et une diminution du ratio des actifs des banques centrales par rapport au PIB (CBAGDP).

Si on compare les résultats du modèle de référence selon la 1^{ère} approche (tableau (IV.8) ou le modèle (01) du tableau(IV.9)) aux résultats du modèle de référence selon la 2^{ème} approche (tableau (IV.10) ou bien modèle (01) du tableau (IV.11) en examinant les

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

coefficients et leur signification, il ressort que les résultats de la 2^{ème} spécification sont plus près et cohérents à la littérature théorique et empirique décrite en détail au chapitre (02) et à la 1^{ère} section également de ce chapitre. Une autre conclusion importante peut être tirée également est que les résultats du modèle de référence selon la 2^{ème} spécification sont bien meilleurs que les résultats du modèle de référence selon la 1^{ère} spécification et ce en termes de Pseudo R2 de McFadden, le rapport log-vraisemblance et les critères AIC et BIC.

Au-delà de tester le rôle des facteurs macroéconomiques et bancaires utilisés dans la littérature, l'un des principaux objectifs de ce travail est d'améliorer notre modèle de référence tout en examinant l'apport de nouveaux indicateurs portant des effets indirects à la probabilité de crise.

On commence d'abord par l'effet de la libéralisation financière sur la probabilité d'occurrence de crises bancaires. Lorsqu'on régresse la variable expliquée *BCit* sur l'ensemble des variables macroéconomiques et bancaires plus que la variable de libéralisation financière mesurée par l'indice d'ouverture de capital de Chin et Ito (2008) (Kaopen) (modèle 2), les résultats économétriques montrent que tous les coefficients significatifs associés aux variables explicatives sont les mêmes que le modèle de référence (modèle (01)) et gardent le même signe soit dans la 1^{ère} spécification dont on exclu toutes les observations post crise ou dans la 2^{ème} spécification dont on garde toutes les observations. Toutefois, la variable de libéralisation financière apparait non significative dans la 1^{ère} spécification (modèle (02) du tableau (IV.9)) et significative à un seuil de risque élevé de 10% dans la 2^{ème} spécification (modèle (02) du tableau (IV.11)).

Le résultat du test de ratio de vraisemblance permet d'accepter l'hypothèse nulle de non significativité globale de la variable de libéralisation financière avec un seuil de risque de 5% et ce dans les deux spécifications.

On peut ramener ça à l'une des deux explications suivantes : soit par rapport à la mesure de libéralisation retenue, la mesure binaire de Chin et Ito (2008), comme c'est une mesure légale basée dans sa composition sur l'absence ou la présence de restrictions réglementaires sur les mouvements de capitaux, elle prend du temps pour se transformer en une libéralisation financière effective sur le terrain. Comme on peut expliquer ce résultat par le fait que la libéralisation financière elle-même n'a pas d'effet immédiat sur les crises, c'est à partir de quelques années (de trois à quatre ans de la troisième année que les effets

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

commencent à se sentir sur les crises bancaires tout en se référant aux résultats de Demirut Kunt et Detragiache (1998a), et Kauffman (1998)¹)

Après la libéralisation financière, on examine l'effet de l'expérience du pays en terme de crise sur la probabilité d'avoir une crise future, c'est-à-dire si un pays qui a déjà subi une crise est plus ou moins exposé à une crise qu'un autre pays qui ne l'a jamais connu. De même, de savoir si un pays qui a connu une crise grave et profonde qui a duré plusieurs années est plus ou moins exposé à une crise qu'un pays qui a vécu cette crise pour une période inférieure.

À partir des régressions montrées ci-dessus (modèle (03) du tableau ((IV.9) ou le modèle (03) du tableau (IV.11)) par lesquels on régresse la variable expliquée de crise bancaire *BCit* sur l'ensemble des variables parues significatives auparavant et la durée de la dernière crise qu'à vécu le pays (*Dlastcrise*), les variables macroéconomiques et bancaires significatives au modèle de référence restent toujours les mêmes en gardant les mêmes signes soit dans la 1^{ère} spécification ou dans la 2^{ème} spécification. Cependant, la variable de libéralisation financière (*Kaopen*) parues significative à un seuil de 10% au modèle (02) de la 2^{ème} spécification, est devenue non significative en ce 3^{ème} modèle. Ce qui confirme les résultats du test de ratio de vraisemblance pour l'apport de cette variable. Pour la variable *Dlastcrise* (durée de la dernière crise), elle présente un coefficient significatif et négatif à un seuil de 5% et 1% pour la 1^{ère} et la 2^{ème} spécification respectivement. Ceci indique que l'expérience de crise diminue la probabilité d'avoir une crise future. En d'autre terme, un pays qui a déjà connu une crise profonde est moins exposé à une crise à un autre qui ne l'a jamais connu ou qui l'a connu avec une durée moins. Le résultat du test de ratio de vraisemblance permet de rejeter l'hypothèse nulle de non significativité de l'expérience de crise passée avec un seuil de risque de 1%. Ceci confirme les résultats de Drehmann et Juselius (2012, 2014)² dans leur travail sur les crises bancaires dans 26 pays développés.

¹ KAUFMANN, D, MEHREZ G (1998) , "Transparency , Liberalization and banking crisis", The World Bank.

² Mathias Drehmann and Mikael Juselius (2014), "Evaluating early warning indicators of banking crises: Satisfying policy requirements", BIS Working Papers No 421, Monetary and Economic Department, Bank for International Settlements", pp1-35. Drehmann, M and M Juselius (2012), "Do debt service costs affect macroeconomic and financial stability?", BIS Quarterly Review, September, pp21-34.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Pour vérifier le lien de causalité entre la crise de change et la crise bancaire dans notre échantillon et savoir si la présence des crises de change augmentent la probabilité d'occurrence d'une crise bancaire, on introduit au troisième modèle après exclusion de la variable de libéralisation financière (le modèle de référence augmenté à la variable expérience de crise) la variable instrumentale (Currency crisis) qui prend la valeur de un (01) si le pays traverse une crise monétaire et zéro (0) sinon.

Les résultats de la régression montrés aux modèles (04) de la 1^{ère} spécification dont on élimine toutes les observations post crise, suggèrent la non significativité de cette variable. En revanche, les résultats de la régression montrés au modèle (04) de la 2^{ème} spécification dont on garde toutes les observations post crise, suggèrent la significativité positive de cette variable à un seuil de 10%.

Comme le cas de libéralisation financière, le test de ratio de vraisemblance montre également que cette variable ne présente aucun apport significatif dans l'explication des occurrences de crises.

De la même démarche, nous testons également si les crises bancaires de notre échantillon sont influencées par la présence des crises de dette souveraine. Pour ce faire, nous introduisons au modèle (04) (après élimination de la variable de crise de change dans la 1^{ère} spécification comme elle paraît non significative) une variable binaire (Sovereign debt crisis) qui prend la valeur de un (01) si le pays traverse une crise de la dette souveraine et zéro (0) sinon.

Les résultats de la régression montrés au modèle (05) des deux spécifications suggèrent la non significativité de cette variable. Les deux tests de ratio de vraisemblance confirment également ces résultats.

De plus, la présence de crise de change, qui était significative dans la 2^{ème} spécification, devient non significative.

Afin de vérifier l'hypothèse de liaison entre la variation de la probabilité d'une crise bancaire dans les pays de notre échantillon aux variations des variables politiques, on introduit la variable de présence des conflits internes politiques et de guerres au modèle

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

(05) après exclusion de toutes les variables parues non significatives auparavant¹. Les résultats de la régression montrés au modèle (06) des deux tableaux (IV.9) et (IV.11) indiquent une forte significativité positive des conflits internes et de guerres sur la probabilité d'occurrence des crises avec des seuils de risque de 5% et 1% pour la 1^{ère} et la 2^{ème} spécification respectivement. La signification des variables macroéconomiques et bancaires restent inchangées, de même pour la variable de l'expérience de crises,

Afin de vérifier l'hypothèse d'homogénéité entre les différentes régions, et lorsque on augmente le modèle précédent on y ajoutant la variable « effet région » qui prend la valeur de « 1 » si le pays appartient à la région d'Asie, la valeur de « 2 » si le pays appartient à la région africaine, la valeur de « 3 » si le pays est du moyen orient ou de l'Afrique du nord et la valeur de « 4 » si le pays est de l'Amérique Latine, les résultats des régressions se diffèrent de la 1^{ère} à la 2^{ème} catégorie de modèles. Lorsque on exclu les observations de la période « post crise », les résultats montrés au modèle (07) du tableau (IV.9) indiquent la non significativité de cette variable, toutefois, lorsque on conserve les observations de la période « post crise », les résultats montrés au modèle (07) du tableau (IV.11) indiquent la significativité de cette variable et confirment de ce fait les résultats de Davis et Karim (2008, 2011) indiquant l'hétérogénéité des différentes régions. C'est à dire les structures économiques et financières ainsi que la configuration des chocs peuvent différer considérablement d'une région à l'autre. Pour les autres variables, nous constatons que toutes les variables significatives aux modèles précédents sont les mêmes en gardant le même signe.

Enfin, et près élimination des variables non significatives, le modèle retenu (modèle (08)) et proposé comme système d'alerte de crises bancaires dans les 57 pays objet de notre étude se diffère de la première approche à la deuxième:

Selon la 1^{ère} approche dont on exclu toutes les observations Post crise (modèle (08) du tableau (IV.09)), les indicateurs d'alarme de crises bancaires sont le déclin des réserves de change, l'augmentation de la dette extérieure, la croissance du ratio des crédits bancaires par rapport aux dépôts bancaires. D'autres facteurs augmentent également la

¹ Exclusion de la variable de présence de crise de dette souveraine des deux spécifications et de la variable de crise de change de la 2^{ème} spécification.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

probabilité de crise à savoirs l'absence d'expérience de crise et la présence des conflits internes politiques et de guerres.

En revanche, selon la 2^{ème} spécification dont on garde les observations « Post crise » (modèle (08) du tableau (IV.11)), les indicateurs d'alarme de crises bancaires sont le déclin de la production réelle, la diminution des réserves internationales de change, l'augmentation de la dette extérieure, la croissance de la part des crédits accordés au secteur privé, la dégradation des actifs de la banque centrale. D'autres facteurs augmentent également la probabilité de crise à savoirs l'absence d'expérience de crises, la présence des facteurs politiques et l'effet de la région dont il appartient le pays.

D'après ces résultats, on peut constater que les deux modèles proposés selon l'approche binaire (modèle (08) des deux tableaux (IV.9) et (IV. 11) suggèrent l'importance des indicateurs macroéconomiques et bancaires dans l'explication et la prédiction du phénomène de crise.

Les deux modèles proposés montrent également le rôle que jouent certaines nouvelles variables dans l'explication du phénomène de crise et de sa probabilité d'occurrence à savoirs : l'expérience du pays au terme des crises ; la présence des conflits internes politiques et de guerres ainsi que l'hétérogénéité des régions (cette dernière apporte une influence sur la probabilité de crise uniquement selon la 2^{ème} spécification de l'approche binaire).

Ces résultats sont confirmés d'abord par la qualité d'ajustement statistique du modèle proposé selon chaque spécification (Modèle 8) par rapport au modèle de référence (augmentation du Pseudo R2 et Log vraisemblance et diminution des AIC et BIC). De manière générale, On peut remarquer que cette qualité s'améliore, dans chaque spécification, à chaque fois on introduit une nouvelle variable.

Ensuite, le résultat du test de ratio de vraisemblance confirme également ce résultat. Or, il montre que les trois variables indiquées ci-dessus ont contribué à accroître le processus de fragilisation financière des systèmes bancaires étudiés. Notez que les résultats du test de ratio de vraisemblance du modèle (08) du tableau (IV.9) montrent que l'ajout de l'expérience du pays par rapport aux crises et de la présence des conflits politiques en tant que variables prédictives ensemble (pas seulement individuellement) entraîne une

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

amélioration statistiquement significative de l'ajustement du modèle de référence. De même, les résultats du test de ratio de vraisemblance du modèle (08) du tableau (IV.11) montrent que l'ajout de l'expérience du pays par rapport aux crises, de la présence des conflits politiques et de l'effet de région en tant que variables prédictives ensemble (pas seulement individuellement) entraîne une amélioration statistiquement significative de l'ajustement du modèle de référence. Ceci suggère que les nouvelles variables jouent un rôle non négligeable dans le processus de fragilisation du système bancaire.

Passons maintenant à la conception de notre système d'alerte de crises bancaires selon l'approche multinomiale.

2- Système d'alerte fondé sur une approche « Logit multinomiale »

Une approche alternative pour construire un EWS pour les crises bancaires, sans perdre ni observations « post-crise » ni tomber dans un problème d'endogénéité ou un problème de biais, est d'adopter une approche multinomiale de type logit par référence aux travaux de Bussiere et Fratzscher (2006).

Le «biais post-crise» implique que les résultats économétriques du logit binaire s'expliquent au moins en partie par le comportement des variables indépendantes directement après une crise. Rappelons que l'objectif d'un modèle EWS est d'analyser la vulnérabilité du pays en crise.

De plus, en existence de trois scénarios déterminant l'état de l'économie : des moments « calmes » ou tranquilles, des moments sévères de « crise » dans sa 1^{ère} année, et des moments « post crise » ou des années de crise après la 1^{ère} année qu'il faudra pour un pays qui traverse une crise pour se remettre et revenir à l'état calme, et qui sont significativement différents les uns des autres dans notre échantillon comme il a été déjà montré par des tests de différence de moyenne rapportés dans la section précédente, il est important dans notre étude de montrer si la tenue en compte et la résolution du biais « Post crise » dans la méthodologie de conception des systèmes d'alerte de crises bancaires basée sur des modèles binomiaux à variables dépendantes binaires constitue une amélioration du pouvoir prédictif des modèles. Notons que Bussiere et Fratzscher (2006) ont apporté une réponse à cette problématique par rapport aux crises monétaires.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Par conséquent, comme expliqué au chapitre précédent, la première étape pour appliquer cette méthode consiste à transformer la variable dépendante binaire BC_{it} en une variable multinomiale. Or, cette technique économétrique consiste à définir un état à trois variables dépendantes (plutôt qu'un binaire) pour saisir les différents états de l'économie: « Calme », « Crise » les périodes « Post-crise ».

Afin de rendre nos résultats comparables à ceux de la littérature précédente, nous avons fixé l'état « Crise » par la 1^{ère} année de crise, tandis que l'état « Post crise » par les années de crise suivantes jusqu'à ce que l'économie revienne à l'état normal. On se réfère pour la détermination de la période « Post crise » à la base de données de Leavan et Valencia (2018) qui précise exactement les dates de début et de fin des crises bancaires pour différents pays. Dans ce cas, la variable expliquée BC_{it} prend trois valeurs comme suit :

$$BC_{it} = \begin{cases} 0: \text{Calme} \\ 1: \text{Crise (Première année de crise)} \\ 2: \text{Post crise (Années de crise)} \end{cases}$$

On peut dans ce cas définir les probabilités d'occurrence pour le régime « calme » (régime de base) et pour les autres régimes « Crise » et « Post crise » respectivement par les équations suivantes :

$$Pr (BC_{it} = 0) = F (X_{it-1}\beta) = \frac{1}{1 + e^{X_{it-1}\beta^1} + e^{X_{it-1}\beta^2}}$$

$$Pr (BC_{it} = 1) = F (X_{it-1}\beta) = \frac{e^{X_{it-1}\beta^1}}{1 + e^{X_{it-1}\beta^1} + e^{X_{it-1}\beta^2}}$$

$$Pr (BC_{it} = 2) = F (X_{it-1}\beta) = \frac{e^{X_{it-1}\beta^2}}{1 + e^{X_{it-1}\beta^1} + e^{X_{it-1}\beta^2}}$$

Où $F(\cdot)$ est la fonction de distribution cumulative logistique, X_{it-1} est le vecteur des variables explicatives décalées d'une année (macroéconomiques, bancaires ou nouvelles), β est le vecteur des coefficients. Dans ce modèle, β^1 est l'ensemble des coefficients associés aux indicateurs estimés pour l'occurrence de l'état « Crise ». Ils correspondent à l'effet de changement des indicateurs sur la probabilité d'entrer en crise par rapport à être dans un état « Calme », tandis que β^2 est l'ensemble des coefficients associés aux indicateurs estimés pour l'occurrence de l'état « Post crise ». De ce fait, ils mesurent l'effet

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

de changement des indicateurs sur la probabilité d'être en état « Post crise » par rapport à être dans un état « Calme ».

Nous rappelons que cette étude vise deux points essentiels. D'une part, nous testons aux côtés des variables macroéconomiques et bancaires utilisées dans la littérature, le rôle de nouveaux variables portants effets indirects dans l'occurrence des crises bancaires. D'autre part, nous proposons un cadre de surveillance du système bancaire et nous testons par la suite sa capacité prédictive par rapport aux deux modèles proposés selon l'approche binaire. Ce qui va nous permettre à la fin d'apprécier l'approche multinomiale par rapport à l'approche binaire ou l'inverse.

Pour cela, et avec la même méthodologie adoptée à l'approche binaire, nous commençons par estimer notre modèle de référence à partir d'une estimation logit multinomiale en incluant toutes les variables macroéconomiques et bancaires traditionnelles énumérées au tableau (IV.6) et, comme dans Barrell et al. (2010) et Caggianno et al (2014), nous adoptons le passage de l'approche générale à l'approche spécifique pour obtenir la spécification finale du modèle empirique de référence. En effet, à chaque étape, nous omettons la variable la moins significative à la fois dans le régime « Crise » et dans le régime « Post crise ». Par la suite, nous augmentons le modèle de référence en y ajoutant à chaque fois une nouvelle variable énumérée au tableau (IV.7).

Le tableau (IV.12) résume les résultats obtenus pour notre modèle de référence par lequel nous croisons la variable expliquée BC_{it} avec les seules variables macroéconomiques et bancaires.

Le premier panneau, qui fait référence à la probabilité d'entrer en crise par rapport à être dans une période calme ou tranquille, montre qu'une baisse des réserves internationales, une augmentation de la dette extérieure et une expansion des crédits accordés au secteur privé par les banques commerciales sont tous associés à une forte probabilité de survenance d'une crise bancaire systémique. Nos résultats confirment à la fois ce que la littérature antérieure a suggéré sur la combinaison des facteurs macroéconomiques et bancaires dans l'occurrence des crises bancaires, ainsi que les caractéristiques structurelles des systèmes bancaires des pays émergents et en développement.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Le deuxième panneau du tableau (IV.12), qui fait référence à la probabilité de rester en crise par rapport à être dans une période tranquille, c'est-à-dire la probabilité pour que la crise soit profonde et dure plus d'une année, montre que cette phase de crise est déterminée à la fois par le comportement des mêmes variables déterminantes de l'état de « crise » ainsi que d'autres variables. En effet, plus que la détérioration des réserves internationales, de l'augmentation de la dette extérieure et de l'expansion du volume des crédits accordés par les banques commerciales au secteur privé, la probabilité d'occurrence du régime « Post crise » est élevée également en présence d'une détérioration de la croissance économique réelle en année de crise, d'une dépréciation du taux de change nominal, et de la décroissance des actifs de la banque centrale des pays étudiés.

Nos résultats confirment de ce fait la pertinence de ce que nous appelons le biais Post crise suggéré par Bussiere et Fratzscher (2006) et Cagianno et al (2014), c'est-à-dire que le phénomène de crise est expliqué en partie par le comportement des variables pendant la période « Post crise ». Ce biais apparaît d'abord par le fait que des indicateurs non significatifs au régime « Crise » sont apparus significatifs au régime « Post crise » à savoir : la détérioration de la croissance économique réelle, la dépréciation du taux de change nominal, et de la décroissance des actifs de la banque centrale. Ensuite, les résultats économétriques montrent que toutes les variables significatives au régime de crise pour le modèle binaire avec conservation de la période « Post crise » (tableau (IV.11)) sont les mêmes dans le régime « Post crise » du modèle multinomial et gardent le même signe.

Toutefois, ce qui est remarquable dans nos résultats est que les variables explicatives déterminantes à la fois le régime de « Crise » et le régime « Post crise » gardent le même signe de coefficients. D'autant plus que certains coefficients associés à certaines variables à savoir : la dette extérieure (EXTDBT) plus les crédits accordés au secteur privé (pcrdbgdp), restent inchangés. Ce résultat a été confirmé déjà par le test d'égalité de moyenne effectué auparavant au tableau (IV.4) entre les deux sous échantillons « Première année de crise » et « Période de crise ou Post crise » qui indique une égalité de moyenne entre les deux sous échantillons pour chaque variable.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Tableau (IV.12) : Régression Logit multinomial

Obtention du modèle de référence (de l'approche générale à l'approche spécifique)

| <i>BC_{it}=1 CRISE (La 1ère année de crise)</i> | | | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| RGDPGR | .0264 (0.66) | .013 (0.34) | .018 (0.49) | .021 (0.55) | .011 (0.32) | -.005 (-0.18) | -.016 (-0.54) |
| RESEXTDBT | -.024* (-1.80) | -.026* (-2.02) | -.025* (-1.95) | -.024* (-1.91) | -.028** (-2.33) | -.027* (-2.56) | -.026** (-2.52) |
| EXTDBT | .003 (1.58) | .003* (1.78) | .003* (1.82) | .004** (1.96) | .004** (2.10) | .002* (1.73) | .003** (2.28) |
| EXCHRATE | -.000 (-0.76) | -.000 (-0.66) | -.000 (-0.65) | -.000 (-0.64) | -.000 (-0.67) | -.000 (-0.18) | -.000 (-0.26) |
| PCRDBGDP | .012 (1.21) | .013 (1.40) | .018** (2.22) | .018** (2.23) | .018** (2.34) | .017** (2.57) | .016** (2.42) |
| CBAGDP | -.019 (-1.43) | -.016 (-1.30) | -.018 (-1.56) | -.018 (-1.53) | -.019 (-1.54) | -.008 (-0.99) | -.011 (-1.25) |
| INFL | 5.55e-06 (0.01) | .000 (0.21) | .000 (0.18) | .000 (0.11) | -.000 (-0.14) | .000** (2.26) | |
| RIR | -.001 (-0.17) | -.002 (-0.39) | -.003 (-0.46) | -.002 (-0.39) | -.000 (-0.67) | | |
| M2RES | .012 (1.33) | .010 (1.16) | .011 (1.30) | .011 (1.23) | | | |
| FDI | .027 (0.60) | .029 (0.74) | .024 (0.62) | | | | |
| BCBD | .005 (1.46) | .005* (1.69) | | | | | |
| CURACC | -.018 (-0.67) | | | | | | |
| <i>BC_{it}=2 POST CRISE (années de crise après la 1ère année de crise)</i> | | | | | | | |
| RGDPGR | -.137*** (-5.05) | -.110*** (-4.65) | -.110*** (-4.64) | -.109*** (-4.63) | -.096*** (-4.41) | -.105*** (-5.33) | -.105*** (-5.40) |
| RESEXTDBT | -.041*** (-2.90) | -.042*** (-3.33) | -.042*** (-3.33) | -.041*** (-3.34) | -.042*** (-4.08) | -.040*** (-4.46) | -.040*** (-4.47) |
| EXTDBT | .006*** (3.48) | .004*** (3.33) | .004*** (3.33) | .005*** (3.44) | .005*** (3.62) | .003*** (3.13) | .003*** (3.29) |
| EXCHRATE | .000* (1.81) | .000* (1.76) | .000* (1.77) | .000* (1.76) | .000 (1.57) | .000** (2.31) | .000** (2.30) |
| PCRDBGDP | .025*** (3.30) | .019*** (2.85) | .019*** (2.99) | .019*** (2.99) | .016*** (2.85) | .017*** (3.25) | .016*** (3.25) |
| CBAGDP | -.041*** (-3.22) | -.035*** (-3.34) | -.035*** (-3.39) | -.035*** (-3.38) | -.037*** (-3.58) | -.029*** (-3.47) | -.028*** (-3.50) |
| INFL | -.000 (-1.37) | -.000 (-1.13) | -.000 (-1.09) | -.000 (-1.10) | -.000 (-1.15) | .000 (0.52) | |
| RIR | -.007 (-0.82) | -.007 (-1.28) | -.007 (-1.26) | -.007 (-1.24) | -.003 (-0.61) | | |
| M2RES | .006 (0.89) | .002 (0.37) | .002 (0.36) | .002 (0.34) | | | |
| FDI | .003 (0.09) | .009 (0.28) | .009 (0.27) | | | | |
| BCBD | -.002 (-0.68) | -.000 (-0.20) | | | | | |
| CURACC | -.001 (-0.08) | | | | | | |
| Nb d'observation | 929 | 1,025 | 1,025 | 1,025 | 1,102 | 1,511 | 1,511 |
| Pseudo R2 | 0.1507 | 0.1252 | 0.1222 | 0.1232 | 0.1131 | 0.0976 | 0.0940 |
| Wald Chi2 | LR chi2(24) = 120.70*** | LR chi2(22) = 109.98*** | LR chi2(20) = 107.39*** | LR chi2(18) = 106.99*** | LR chi2(16) = 115.17*** | LR chi2(14) = 134.01*** | LR chi2(12) = 129.12*** |

Source : Selon l'auteur d'après les résultats des régressions effectués par STATA14 et montrés en détail en annexe (05).

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

****, **, et * : Significatif à 1%, 5% et 10% respectivement. Entre parenthèse () : Z statistic

Le tableau (IV.13) présente les résultats des ajustements par lesquels nous essayons d'améliorer la qualité de notre modèle de référence en y ajoutant de nouvelles variables : le modèle 1 (Modèle de référence déjà estimé et dont les résultats sont présentés au tableau (IV.12) ou croisement de la variable expliquée et les variables macroéconomiques et bancaires), le modèle 2 (modèle de référence augmenté de la variable de libéralisation financière *Kaopen*), le modèle 3 (modèle 2 augmenté de la variable portant l'expérience du pays par rapport aux crises *Dlastcrise*), le modèle 4 (modèle 3 augmenté de la variable présence de crise de change *Currencycrisis*), le modèle 5 (modèle 4 augmenté de la variable présence de crise de dette souveraine *Sovereign debt crisis*), le modèle 6 (modèle 5 augmenté de la variable portant les facteurs politiques *Fpolitiques*), le modèle 7 (modèle 6 augmenté de la variable portant l'effet de la région *Region effect*).

Il est à noter qu'à chaque étape nous introduisons une nouvelle variable, si cette dernière est significative soit dans le régime « Crise » et/ou dans le régime « Post crise », on la garde et on introduit une autre nouvelle variable. Néanmoins, si elle paraît non significative dans les deux régimes, on la retire et on introduit la nouvelle variable qui suit. En effet, cette méthodologie nous permet d'obtenir à la fin des estimations un modèle (Modèle 8) portant que des variables significatives dans l'un des deux régimes ou dans les deux régimes, soit macroéconomiques et bancaires, ou de nouvelles variables, que nous retenons pour calculer sa capacité prédictive et évaluer sa performance en tant que système d'alerte précoce pour les crises bancaires selon l'approche multinomial.

Le premier panneau supérieur du tableau (IV.13) illustre les effets sur la probabilité d'entrer dans une nouvelle crise en raison d'un changement dans les indicateurs correspondants, tandis que le deuxième panneau présente les effets sur la probabilité d'être dans le post-crise ou période de reprise. En revanche, le panneau inférieur du tableau (IV.13) résume les résultats des critères de qualité de chaque modèle. Statistique de Wald, Pseudo R², AIC, BIC, Log Likelihood, comme nous testons l'apport des nouvelles variables par le biais d'un test de ratio de vraisemblance.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Tableau (IV.13) : Régression Logit multinomial (Amélioration du modèle de référence et apport des nouvelles variables)

| | (1) Modèle de référence | (2) Introduire la libéralisation financière | (3) Tester l'expérience du pays par rapport aux crises | (4) Tester le lien de causalité avec la crise de change | (5) Tester le lien de causalité avec la crise de dettes souveraines | (6) Tester la présence des conflits internes politiques et de guerres | (7) Tester l'homogénéité des régions | (8) Le modèle retenu |
|--|----------------------------|--|---|--|--|--|---|-------------------------|
| <i>BC_{it}=1 CRISE (La 1ère année de crise)</i> | | | | | | | | |
| RGDPGR | -0.016 (-0.54) | -0.016 (-0.54) | -0.015 (-0.50) | -0.016 (-0.52) | -0.020 (-0.66) | -0.016 (-0.53) | -0.012 (-0.38) | -0.010 (-0.33) |
| RESEXTD BT | -0.026** (-2.52) | -0.024** (-2.34) | -0.024** (-2.36) | -0.024** (-2.36) | -0.025** (-2.42) | -0.026** (-2.50) | -0.027** (-2.50) | -0.027** (-2.49) |
| EXTDBT | 0.003** (2.28) | 0.003** (2.21) | 0.003** (2.47) | 0.003** (2.48) | 0.003** (2.42) | 0.003** (2.57) | 0.004*** (2.60) | 0.004*** (2.59) |
| EXCHRA TE | -0.000 (-0.26) | 0.000 (0.03) | 0.000 (0.50) | 0.001 (0.51) | 0.000 (0.58) | 0.000 (0.52) | 0.000 (0.73) | 0.000 (0.73) |
| PCRDBG DP | 0.017** (2.42) | 0.018*** (2.57) | 0.016** (2.32) | 0.016** (2.32) | 0.016** (2.40) | 0.016** (2.25) | 0.016** (2.18) | 0.015** (2.18) |
| CBAGDP | -0.011 (-1.25) | -0.011 (-1.22) | -0.014 (0.137) | -0.0143 (-1.49) | -0.014 (-1.49) | -0.014 (-1.49) | -0.017* (-1.78) | -0.017* (-1.78) |
| Kaopen | | -0.199 (-1.44) | | | | | | |
| Dlastcrise | | | -0.284*** (-2.74) | -0.284** (-2.73) | -0.293*** (-2.80) | -0.315*** (-2.90) | -0.324*** (-2.95) | -0.324*** (-2.95) |
| Currency crisis | | | | -0.109 (-0.18) | -0.047 (-0.08) | -0.159 (-0.26) | -0.186 (-0.30) | |
| Sovreign debt crisis | | | | | -13.192 (-0.02) | | | |
| Fpolitique | | | | | | 0.961* (1.86) | 0.952* (1.84) | 0.946* (1.83) |
| Region effect | | | | | | | 0.182 (1.37) | 0.181 (1.36) |
| Constante | | -3.260*** (-10.01) | -2.835*** (-9.72) | -2.828*** (-9.56) | -2.776*** (-9.36) | -2.829*** (-9.52) | -3.264*** (-7.32) | -3.276*** (-7.37) |
| <i>BC_{it}=2 POST CRISE (années de crise après la 1^{ère} année de crise)</i> | | | | | | | | |
| RGDPGR | -0.105*** (-5.40) | -0.104*** (-5.34) | -0.102*** (-5.20) | -0.095*** (-4.78) | -0.093*** (-4.64) | -0.097*** (-4.83) | -0.094*** (-4.61) | -0.099*** (-4.97) |
| RESEXTD BT | -0.040*** (-4.47) | -0.038*** (-4.20) | -0.036*** (-4.18) | -0.035*** (-4.08) | -0.035*** (-4.00) | -0.040*** (-4.34) | -0.042*** (-4.44) | -0.043*** (-4.56) |
| EXTDBT | 0.003 *** (3.29) | 0.003*** (3.23) | 0.004*** (3.40) | 0.004*** (3.32) | 0.004*** (3.36) | 0.004*** (3.41) | 0.004*** (3.36) | 0.004*** (3.41) |
| EXCHRA TE | 0.000*** (2.30) | 0.000** (2.54) | 0.000*** (3.50) | 0.000*** (3.40) | 0.000*** (3.21) | 0.000*** (3.48) | 0.000*** (3.69) | 0.000*** (3.78) |
| PCRDBG DP | 0.017*** (3.25) | 0.017*** (3.35) | 0.016*** (3.10) | 0.016*** (3.02) | 0.016*** (2.95) | 0.015*** (2.94) | 0.015*** (2.86) | 0.015*** (2.90) |
| CBAGDP | -0.028*** (-3.50) | -0.0279*** (-3.43) | -0.031 *** (-3.72) | -0.031*** (-3.70) | -0.031 *** (-3.71) | -0.031 *** (-3.68) | -0.035*** (-4.00) | -0.035*** (-4.05) |
| Kaopen | | -0.131 (-1.34) | | | | | | |
| Dlastcrise | | | -0.343*** (-4.64) | -0.347*** (-4.68) | -0.341 *** (-4.59) | -0.382*** (-4.91) | -0.389*** (-4.95) | -0.388*** (-4.93) |
| Currency crisis | | | | 0.595* (1.85) | 0.563* (1.73) | 0.542* (1.69) | 0.492 (1.52) | |
| Sovreign debt crisis | | | | | 0.355 (0.76) | | | |
| Fpolitique | | | | | | 1.179*** (3.13) | 1.143*** (3.02) | 1.174*** (3.11) |
| Region effect | | | | | | | 0.203** (2.11) | 0.214** (2.23) |
| Constante | | -1.910*** | -1.516*** | -1.582*** | -1.606*** | -1.575*** | -2.023*** | -1.989*** |

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

| | | (-8.14) | (-7.21) | (-7.35) | (-7.38) | (-7.28) | (-6.55) | (-6.50) |
|---|---------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Nb d'observation | 1,511 | 1,499 | 1,511 | 1,511 | 1,511 | 1,511 | 1,511 | 1,511 |
| Stat Wald $\chi^2(k)$ | LR chi2(12) =129.12 | LR chi2(14) = 132.11 | LR chi2(14) =166.19 | LR chi2(16) =169.55 | LR chi2(18) =173.30 | LR chi2(18) =180.09 | LR chi2(20) =185.94 | LR chi2(18) =183.50 |
| Pseudo R2 | 0.0940 | 0.0964 | 0.1210 | 0.1235 | 0.1262 | 0.1311 | 0.1354 | 0.1336 |
| AIC | 1272.262 | 1270.025 | 1239.192 | 1239.832 | 1240.08 | 1233.288 | 1231.442 | 1229.879 |
| BIC | 1346.749 | 1355.026 | 1324.321 | 1335.602 | 1346.491 | 1339.698 | 1348.493 | 1336.29 |
| Log Likelihood | -622.13096 | -619.0125 | -603.596 | -601.916 | -600.040 | -596.644 | -593.721 | -594.940 |
| Test de ratio de vraisemblance ¹ | | LR chi2(2) = 4.46 | LR chi2(2) = 37.07*** | LR chi2(2) = 3.36 | LR chi2(2) = 3.75 | LR chi2(2) = 10.54*** | LR chi2(2) = 5.85* | LR chi2(6) = 54.38*** |

Source : Selon l'auteur d'après les résultats des régressions effectués par STATA14 et montrés en détail en annexe (05).

****, **, et * : Significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

Entre parenthèse () : Z statistic

Lorsqu'on augmente le modèle de référence (Modèle1) en y ajoutant les nouvelles variables (modèle 2, 3, 4, 5, 6 et 7)), nous constatons que la signification des variables au modèle de référence (les variables macroéconomiques et bancaires) restent inchangée pour les différents modèles, et ce pour les deux régimes « Crise » et « Post crise ». L'exception est constatée uniquement pour le ratio Actifs de la banque centrale par rapport au PIB (CBAGDP) qui est devenu significatif au régime « Crise » alors qu'il n'était pas au modèle de référence.

Afin de mesurer l'effet de la libéralisation financière sur la probabilité de crise, et lorsqu'on augmente le modèle de référence (Modèle 1) en y ajoutant la variable de libéralisation financière *Kaopen* (modèle 2), nous constatons que la variable de libéralisation financière apparaît non significative dans les deux régimes « Crise » et « Post crise ».

Le résultat du test de ratio de vraisemblance permet également d'accepter l'hypothèse nulle de non significativité globale de la variable de libéralisation financière avec un seuil de risque de 5%.

¹ La statistique du test de ratio de vraisemblance suit également une loi de $\chi^2(l)$ ou l correspond aux K nouvelles variables utilisées dans les régressions et ce pour les deux régimes (Crise) et (Post-crise). L'annexe (05) porte plus de détail sur les résultats de ce test.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Lorsqu'on augmente le modèle 2 en y ajoutant la variable mesurant l'expérience du pays par rapport aux crises ou la durée de la dernière crise *Dlastcrise* (modèle 3)¹, il ressort que cette variable est significative avec un coefficient négatif pour les deux régimes « Crise » et « Post crise ». En d'autres termes, la probabilité de l'arrivée d'une crise future est inférieure dans un pays qui a déjà subi une crise passée qu'un pays qui ne l'a jamais connu. De plus, lorsque un pays a connu une crise, à chaque fois la dernière crise soit profonde, c'est-à-dire sa durée augmente, à chaque fois la probabilité de connaître une crise future diminue, de même pour la probabilité d'être dans un état « Post crise », c'est-à-dire la probabilité pour que la crise prend plus d'une année.

Le résultat du test de ratio de vraisemblance permet de rejeter l'hypothèse nulle de non significativité de l'expérience de crise passée avec un seuil de risque de 1%. Ceci confirme les résultats de Drehmann et Juselius (2012, 2014).

En ce qui concerne le lien de causalité entre la crise de change et la crise bancaire, les résultats du modèle 4 montrent que cette variable n'a pas d'effet sur la probabilité de survenance d'une crise bancaire (régime « Crise »). Ainsi, sa présence peut augmenter la probabilité d'être dans un état « Post crise », c'est-à-dire que la crise prend plus d'une année. Toutefois, ce résultat est accepté avec un seuil de risque de 10%. De plus, si on poursuit son effet jusqu'à la fin des estimations (Modèle 7 et 8), elle n'apporte aucun effet sur la probabilité d'occurrence des deux régimes.

Le test de ratio de vraisemblance montré au modèle 4 indique que la présence de crise de change n'influence pas l'occurrence du régime « crise » et « Post crise ».

Afin de mesurer l'effet de la présence d'une crise de dette souveraine sur la probabilité d'occurrence d'une crise bancaire dans les pays étudiés, les résultats du modèle 5 montrent que cette variable n'a aucun effet soit sur le régime « Crise » ou « Post crise ». Le test de ratio de vraisemblance confirme ce résultat. Or, il permet d'accepter l'hypothèse nulle de non significativité globale de la variable *Sovereign debt crisis* avec un seuil de risque de 5%.

¹ Etant donné que la variable de libéralisation financière est non significative au modèle 2, elle a été enlevée au modèle 3.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

En ce qui concerne l'effet de la présence des conflits internes politiques et de guerres sur la probabilité de crise, nos résultats du modèle 7 indiquent que ces facteurs indirects accroissent la probabilité d'occurrence à la fois des régimes « Crise » et « Post crise ». Ce résultat est confirmé également par le test de ratio de vraisemblance montré au dessous du modèle.

Lorsqu'on augmente le modèle 7 en y ajoutant la variable tenant compte la région dont il appartient le pays, il ressort que cette variable est significative dans le régime « Post crise ». Par ailleurs, le test de ratio de vraisemblance montre que l'ajout de cette variable a une influence sur l'occurrence des deux régimes avec un seuil de risque de 10%.

Enfin, et après élimination des variables non significatives dans les deux régimes, le modèle proposé comme système d'alerte selon l'approche multinomial (Modèle 8), suggère l'importance des indicateurs macroéconomiques et bancaires dans l'explication et la prédiction du phénomène de crise à savoirs : les niveau des réserves internationales de devises, la dette extérieure, le volume des crédits accordés par les banques commerciales au secteur privé, et les actifs de la banque centrale. Ainsi, la décroissance de la production réelle et la dépréciation du taux de change nominal semblent avoir un effet significatif que sur la probabilité de ne pas revenir à un état « Calme ». C'est-à-dire la probabilité que la crise soit plus profondes et prendre plus d'une année.

Le modèle proposé montre également le rôle que jouent certaines nouvelles variables dans l'explication du phénomène de crise et de sa probabilité d'occurrence à savoirs : l'expérience du pays au terme des crises ; la présence des conflits internes politiques et de guerres ainsi que l'hétérogénéité des régions. En effet, d'un total de six (06) nouvelles variables testées, trois (03) variables sont apparues significatives en apportant une influence positive ou négative à la détresse du secteur bancaire dans les pays étudiés.

Ce résultat est confirmé d'abord par la qualité d'ajustement statistique du modèle proposé (Modèle 8) par rapport au modèle de référence (augmentation du Pseudo R2 et Log vraisemblance et diminution des AIC et BIC). De manière générale, On peut remarquer que cette qualité s'améliore à chaque fois on introduit une nouvelle variable.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Ensuite, le résultat du test de ratio de vraisemblance confirme également ce résultat. Or, il montre que les trois variables indiquées ci-dessus ont contribué à accroître le processus de fragilisation financière des systèmes bancaires étudiés. Les variables *Dlastcrise* et *effets politiques* apparaissent significatives sur chacun des deux régimes « Crise » et « Post crise », Par ailleurs, la variable *effet région* apparaît significative que sur le régime « Post crise ».

Les résultats de ces ajustements (Modèle 8) confirment les résultats de l'étude précédente notamment en montrant le rôle des trois (03) nouvelles variables ainsi que la présence du biais lié au repérage de la crise. En effet, les variables significatives au cours du régime « Crise » estimés à partir de l'approche binaire tout en conservant toutes les observations le sont également au cours du régime « Post crise » en utilisant l'approche multinomial. De même que pour l'approche multinomiale, des variables non significatives au régime « Crise » sont apparues significatives au régime « Post crise », ce qui signifie que l'état de crise est expliquée en partie par la période « Post crise ».

Suite à cette discussion détaillée de la signification statistique des différents indicateurs potentiels de crises bancaires et de leur capacité à expliquer la survenance d'une crise future, nous nous tournons ensuite à montrer la capacité prédictive des modèles estimés (Modèle retenu dans chaque catégorie -Modèle 8-) et à évaluer leur performance *In sample* et *Out of sample* en tant que EWS pour les crises bancaires.

Section4 : La performance prédictive des systèmes d'alerte précoce proposés

Dans la section précédente, nous avons développé trois modèles économétriques multivariés de type Logit (deux (02) binaires et un (01) multinomial) pour construire un *EWS* (*Early Warning Systems*) des crises bancaires pour 57 pays émergents et en développement. Nous passons dans cette section à l'évaluation des performances prédictives de ces modèles et de leur capacité dans la prévision des crises futures afin de choisir le meilleur modèle qui va être proposer comme système d'alerte de crises bancaires dans les pays étudiés.

De manière générale, évaluer la performance des *EWS* implique la comparaison des signaux d'avertissement émis par le modèle avec l'occurrence réelle des crises. À cet égard, comme indiqué auparavant, un modèle *EWS* sera utile aux superviseurs s'il émet des signaux significatifs dans l'échantillon « *in sample* » et hors échantillon « *out of sample* » dont il a été construit.

A cet égard, l'idée de base est d'évaluer la performance prédictive des trois modèles proposés à l'intérieur de l'échantillon où ils ont été estimés (Performance prédictive *In sample*), c'est-à-dire l'évaluation de la performance prédictive sur la période 1980-2008. Par la suite, ces mêmes modèles seront utilisés pour tester le pouvoir prédictif hors de la période d'échantillon « *Out of sample* » et fournir des prévisions sur une période allant de 2009 jusqu'au 2013. Pouvoir correctement prédire les crises correspondant à la réalité dans la période hors échantillon démontre la qualité de notre modèle proposé comme système d'alerte des crises bancaires pour 57 pays émergents et en développement.

Dans la mesure où les pays de notre échantillon n'ont connu aucune crise bancaire en cette période (2009-2013) à l'exception de Nigéria qui a subi une crise en 2009 et qui a duré trois (03) ans, et afin de bien tester le pouvoir prédictif hors échantillon des modèles proposés, nous nous appuyons dans cette partie sur la même démarche adoptée par Caggianno (2014). En effet, nous évaluons les performances hors échantillon de notre *EWS* en estimant les trois (03) modèles logit sur des périodes restreintes et calculer la probabilité d'une crise l'année suivante. En particulier, nous effectuons notre test hors échantillon sur quatre épisodes de crise: tout d'abord, nous utilisons nos trois modèles

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

estimés auparavant pour prédire la crise bancaire au Nigeria en 2009; deuxièmement, nous réestimons les modèles en utilisant des données antérieures à 1999 pour prédire la crise en Türkiye en 2000, et les crises qui ont frappé les pays de l'Amérique Latine les années 2000. Ensuite, nous réestimons les modèles en utilisant des données jusqu'en 1996 pour prédire les crises asiatiques de 1997-1998. Enfin, nous réestimons les modèles en utilisant des données antérieures à 1994 pour prédire essentiellement les crises qui ont touché les pays africains en 1995.

L'évaluation de la performance prédictive des différents modèles à l'intérieur et en dehors de l'échantillon dont ils ont été construits nous permettra de choisir le meilleur modèle proposé comme système d'alerte précoce de crises bancaires aux pays étudiés. En effet, et pour finir, nous allons montrer d'une part, en quoi nos résultats se distinguent des travaux antérieurs et, d'autre part, comment nos résultats constituent un ajout à la littérature en la matière.

1- Evaluation de la performance prédictive « *In sample* »

Dans cette partie, nous procédons à une évaluation de la capacité prédictive « *In sample* » des trois modèles développés dans la section précédente (les modèles 8 retenus dans chaque spécification). Pour cela, nous commençons par estimer les probabilités de l'occurrence des régimes « Crise » pour chaque modèle.

Enfin, pour évaluer les performances du modèle choisi, on souhaiterait comparer la probabilité réelle d'une crise avec la probabilité prévue obtenue à partir du modèle logit EWS. Cependant, et comme nous ne pouvons observer que la réalité des crises et pas sa probabilité, nous devons convertir les probabilités estimées / prévues en avertissement ou signal en choisissant un seuil de probabilité. Si la probabilité estimée à n'importe quelle période dépasse le seuil, le modèle émettrait un signal de crise à venir. Comme indiqué dans la troisième section du chapitre précédent, le choix du seuil de probabilité nécessite un équilibre entre les erreurs de type I et de type II. Par conséquent, comme illustré dans la section sus-indiquée et recommandé par Savona et Vezzoli (2015)¹, le cut-off optimal est calculé comme celui qui maximise celui la statistique de Youden J Statistique définie en au chapitre précédant.

¹ Savona, R. and Vezzoli, M (2015), "Fitting and Forecasting Sovereign Defaults using Multiple Risk Signals". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 77 (1), pp66-92

1.1- Choix du cut-off optimal pour chaque modèle

Donc, Sur la base de ces probabilités, l'état de crise se détermine à partir d'une probabilité critique T au-delà de laquelle, le superviseur émet une alerte.

Donc, si cette probabilité est supérieure (respectivement inférieure) à la probabilité critique, on a les situations suivantes :

$\{ S_{it} = 1 \} = \{ S_{it}, Pr (BC_{it}=1) > T \}$ le superviseur émet une alerte

$\{ S_{it} = 0 \} = \{ S_{it}, Pr (BC_{it}=1) < T \}$ le superviseur n'émet pas d'alerte

Par conséquent, le superviseur s'interroge sur la probabilité critique T à partir de laquelle il déclenche l'arrivée d'une crise en observant les niveaux de probabilités des régimes « Crise ».

Il est important de rappeler que lorsque la probabilité critique T est fixée relativement grande, on manque d'annoncer une crise et la probabilité de l'erreur de type I est également élevée. En revanche, lorsque la valeur T est fixée relativement très petite, la probabilité de fausses alertes devient très grande et la probabilité de l'erreur de type II devient importante. Dans ce cas, on peut dire que le superviseur est devant deux situations : soit il manque de détecter la crise et supporte un coût (coût de sauvetage ou de restructuration en cas de crise) soit il déclenche une fausse alerte mais il supporte également un coût moins important lié aux actions préventives qu'il entreprend.

Par conséquent, ces coûts sont pris en compte par le superviseur à travers une fonction de perte et la question primordiale est de savoir, *sous quelles conditions, cette fonction est elle minimisée. Quel niveau de probabilité critique faut-il fixer pour à la fois réduire ces coûts et surtout prédire les crises bancaires ?*

En l'absence d'information sur la fonction de perte du superviseur, il n'y a pas de consensus sur le choix du cut-off optimal dans la littérature concernant les modèles d'alerte avancée des crises bancaires. Dans le cas d'une prédiction *in sample*, Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2000, 2005) suggèrent de prendre la probabilité de crise inconditionnelle dont la fréquence de crise dans l'échantillon constitue une proxy. En

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

revanche, Kaminsky et Reinhart (1999) recommandent le critère du ratio bruit/signal minimum (*Noise To Signal Ratio NTSR*).

$$NTSR = \frac{ERREUR DE TYPE II}{1 - ERREUR DE TYPE I}$$

Cadelon et al. (2012)¹ ont suggéré une autre façon d'identifier le seuil optimal en maximisant la statistique J de Youden², qui est définie comme le taux de réussite (HR = 1 - erreur de type I) moins le taux de fausses alarmes (FAR = erreur de type II).

$$J = HR - FAR = (1 - ERREUR DE TYPE I) - ERREUR DE TYPE II$$

$$HR = \text{Taux de prédiction correcte} = \text{Sensitivity} = 1 - ERREUR DE TYPE I$$

SENSITIVITY = Taux que le modèle prédit la crise alors qu'elle se produit.

FAR = Taux de fausse alarme, c'est-à-dire que le modèle prédit une crise alors qu'elle ne se produit pas.

$$FAR = 1 - \text{Specificity}$$

SPECIFICITY = Taux que le modèle ne prévoit pas la crise alors qu'elle ne se produit pas.

$$J = \text{SENSITIVITY} - (1 - \text{SPECIFICITY})$$

Savona et Vezzoli (2015) ont soutenu que, comparé au NTSR, la statistique J est assez robuste à l'extrême des erreurs de Type I et de Type II, car le NTSR pourrait conduire à des seuils aigus provoquant des fausses alarmes proches de zéro mais aussi des taux de succès négligeables.

Partons de ces arguments, nous nous appuyons dans cette étude sur les travaux de Cadelon et al. (2012), Savona et Vezzoli (2015) et Daood (2016) et nous retenons le critère de J Statistique pour le choix de notre Cut off optimal pour chacun des trois modèles proposés. En effet, nous menons une analyse de sensibilité en considérant une

¹ Cadelon, B., Dumitrescu, E.I. and Hurlin, C (2012). How to Evaluate an Early-Warning System: Toward a Unified Statistical Framework for Assessing Financial Crises Forecasting Methods. *IMF Economic Review*, 60 (1), pp 75-113.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

série de cut-offs variant de 0,01 à 0,99. Pour chaque seuil (cut off), nous obtenons une matrice de signalement par laquelle nous calculons le pourcentage des crises correctement prédites (Sensitivity ou HR c'est-à-dire le pourcentage pour que $BC_{it} = 1$ et $S_{it} = 1$), et le pourcentage des fausses alertes (1-Specificity c'est-à-dire le pourcentage des $BC_{it} = 0$ et $S_{it} = 1$).

Le seuil optimal est choisi de manière à maximiser la statistique J de Youden. En effet, le choix du seuil optimal correspond au choix de la matrice de signalement à partir de laquelle on essaye de maximiser le pourcentage de crises correctement prédites et minimiser le taux de fausses alertes, ce qui correspond à toute politique préventive. Une représentation graphique de la manière dont ce seuil est choisi, pour chaque modèle proposé, est fournie à la figure (IV.3), où la ligne descendante (en bleu) montre la sensibilité des bons signaux de crise (Sensitivity), tandis que la ligne ascendante (en rouge) montre la spécificité des périodes tranquilles correctes (Specificity) prévues à tous les niveaux possibles de seuil ou cut off. Le niveau qui maximise la statistique J a tendance à se situer autour de l'intersection des deux lignes¹.

Figure (IV.3). La détermination du Cut-off optimal pour les trois (03) modèles proposés

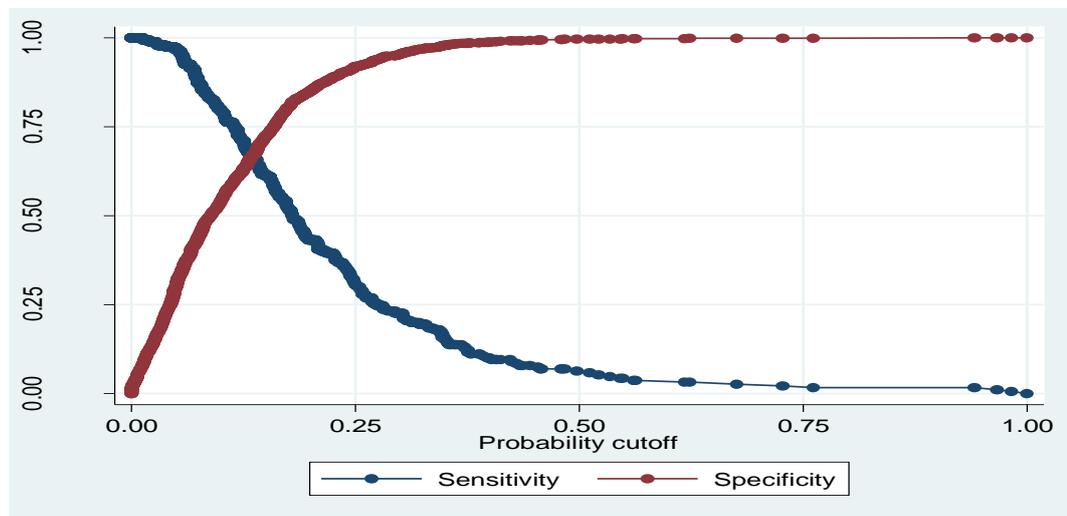
A- Le modèle binaire avec exclusion des observations « Post crise »



Le cut off optimal pour le premier modèle (Modèle binaire avec exclusion des observations « Post crise »), correspond à un cut-off de 0.04.

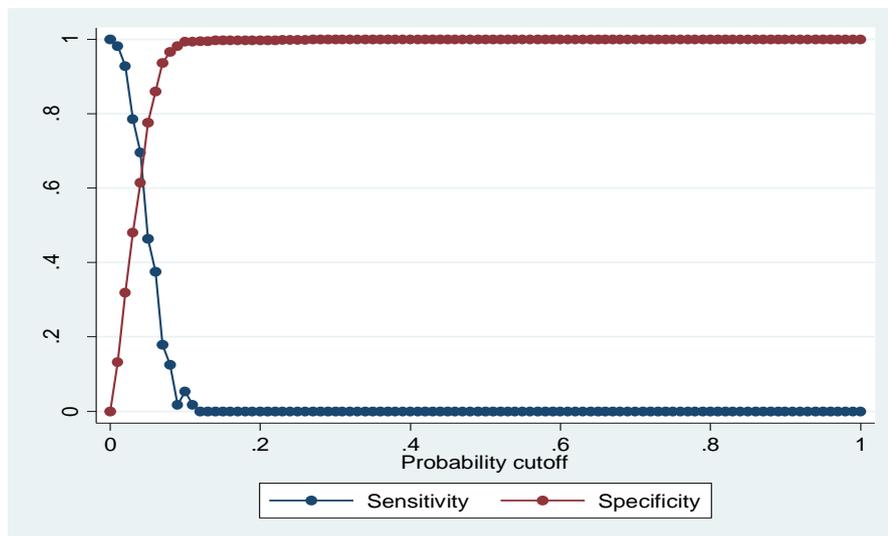
¹ Pour les trois modèles proposés, tous le détail des matrices de signalement constitués pour chaque seuil ainsi que le choix du seuil optimal est fournie en annexe (06) et (07), (08) et (09), et (10) et (11) respectivement.

B- La détermination du Cut off optimal pour le modèle binaire avec conservation de toutes les observations



Le cut off optimal pour le deuxième modèle (Modèle binaire avec conservation des observations « Post crise »), correspond à un cut-off de 0.11.

C- La détermination du Cut off optimal pour le modèle multinomial



Le cut off optimal pour le troisième modèle (Modèle multinomial), correspond à un cut-off de 0.04.

Source : Selon l'auteur en utilisant les données de calcul fournies en annexes (06), (08) et (11) pour les trois modèles respectivement. Les trois graphiques ont été obtenus à l'aide du logiciel statistique STATA14.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Après détermination du cut-off optimal pour chacun des trois modèles, on procède dans ce qui suit à l'estimation de la performance prédictive « *In sample* » de chacun.

1.2- La performance prédictive « *In sample* » du modèle logit binaire avec exclusion des observations « Post crise »

Le tableau (IV.14) présente, pour le premier modèle (Modèle binaire avec exclusion des observations « Post crise »), les indicateurs de qualité prédictive pour un cut-off de **0.04**. Il y apparait que le choix d'un cut-off de 0,04, fondé sur le critère de la statistique J de Youden suggéré par Candelon et al. (2012), respecte aussi le critère de Demircug-Kunt et Detragiache (1998a, 2000).

Tableau (IV.14) : La capacité prédictive du modèle Logit binaire avec exclusion des observations « Post crise »

| <i>Cut-off optimal = 0.04</i> | $S_{it}=0$ | $S_{it}=1$ | <i>Total</i> |
|---|------------|------------|--------------|
| $BC_{it} = 0$ | 775 | 610 | 1385 |
| $BC_{it} = 1$ | 16 | 42 | 58 |
| Total | 791 | 652 | 1443 |
| % des prédictions correctes ($\forall BC_{it}$) | 56.62% | | |
| % de crises correctement prédites ($BC_{it} = 1$) (Sensitivity) | 72.41% | | |
| % fausses alertes (1-Specificity) | 44.04% | | |
| % probabilité de crise conditionnelle à une alerte | 6.44% | | |
| % probabilité de crise conditionnelle à une absence d'alerte | 2.02% | | |
| Ratio bruit/signal (Erreur de type II/ 1- Erreur de type I) | 0.61 | | |
| Total des observations | 1443 | | |
| Total des périodes « Crise » | 58 | | |
| Total des périodes « Calme » | 1385 | | |
| Total alertes | 652 | | |
| Total absence d'alertes | 791 | | |

Source : Etabli par l'auteur à partir de la matrice de signalement correspondante à un cut-off de 0.04¹.

D'après les résultats de qualité prédictive, le modèle prédit correctement **72%** des crises déclenchées (de 58 crises, le modèle à pu prévoir 42) en émettant des fausses alertes au pourcentage de **44%**.(de 1385 état « Calme », le modèle indique que 610 sont des états de « Crise »). De plus, entre tous les états « Calme » et les états de « Crise », le modèle a correctement prédit **57%** des états.

¹ Voir l'annexe (06) pour plus de détail sur la matrice de signalement.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

1.3- La performance prédictive « In sample » du modèle logit binaire avec conservation des observations « Post crise »

On analyse également la capacité prédictive du deuxième modèle (Modèle logit binaire avec conservation des observations « Post crise ») avec un cut-off de 0,11.

Tableau (IV.15) : La capacité prédictive du modèle Logit binaire avec conservation des observations « Post crise »

| Cut-off optimal = 0.11 | <i>S_{it}=0</i> | <i>S_{it}=1</i> | <i>Total</i> |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------|
| <i>BC_{it} = 0</i> | 772 | 559 | 1331 |
| <i>BC_{it} = 1</i> | 45 | 145 | 190 |
| <i>Total</i> | 817 | 704 | 1521 |
| % des prédictions correctes ($\forall BC_{it}$) | 60.29% | | |
| % de crises correctement prédites ($BC_{it} = 1$) | 76.32% | | |
| % fausses alertes | 42% | | |
| % probabilité de crise conditionnelle à une alerte | 20.60% | | |
| % probabilité de crise conditionnelle à une absence d'alerte | 5.50% | | |
| Ratio bruit/signal (Erreur de type II/ 1- Erreur de type I) | 0.55 | | |
| Total des observations | 1521 | | |
| Total des périodes « Crise » | 190 | | |
| Total des périodes « Calme » | 1331 | | |
| Total alertes | 704 | | |
| Total absence d'alertes | 817 | | |

Source : Etabli par l'auteur à partir de la matrice de signalement correspondante à un cut-off de 0.11¹.

D'après les résultats ci-dessus, le modèle est capable de prévoir **76%** des crises bancaires vécues dans les 57 pays étudiés entre 1980 et 2008. En fait, d'un total de 190 états de « Crise », soit de sa première année ou de période de crise, le modèle a pu annoncer 145 états. De plus, sur un total de 1331 état « Calme », il a déclenché une alerte sur 559 états soit un pourcentage de fausses alertes de **42%**. De plus, entre tous les états « Calme » et les états de « Crise », le modèle a correctement prédit **60%** des états.

¹ Voir l'annexe (08) pour plus de détail sur la matrice de signalement.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

1.4- La performance prédictive « In sample » du modèle logit multinomial

Le tableau (IV.16) montre, les indicateurs de qualité prédictive du troisième modèle (Modèle logit multinomial) avec un cut-off de 0.04.

Tableau (IV.16) : La capacité prédictive du modèle Logit multinomial

| Cut-off optimal = 0.04 | <i>S_{it}=0</i> | <i>S_{it}=1</i> | <i>Total</i> |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------|
| <i>BC_{it} = 0</i> | 812 | 509 | 1321 |
| <i>BC_{it} = 1</i> | 17 | 39 | 56 |
| <i>BC_{it} = 2</i> | 36 | 98 | 134 |
| <i>Total</i> | 865 | 646 | 1.511 |
| % des prédictions correctes ($\forall BC_{it}$) | 61.80% | | |
| % de crises correctement prédites ($BC_{it} = 1$) | 69.64% | | |
| % fausses alertes | 38.53% | | |
| % probabilité de crise conditionnelle à une alerte | 7.11% | | |
| % probabilité de crise conditionnelle à une absence d'alerte | 2.05% | | |
| Ratio bruit/signal (Erreur de type II/ 1- Erreur de type I) | 0.55 | | |
| Total des observations | 1.511 | | |
| Total des états de « Crise » | 56 | | |
| Total des états « Post crise » | 134 | | |
| Total des périodes « Calme » | 1321 | | |
| Total alertes | 646 | | |
| Total absence d'alertes | 865 | | |

Source : Etabli par l'auteur à partir de la matrice de signalement correspondante à un cut-off de 0.04¹.

Les résultats sus-indiqués montrent que le modèle multinomial est capable de prévoir **70%** des crises bancaires que les pays étudiés ont subi sur la période 1980-2008. Or, sur un total de 56 états de « Crise », le modèle a pu déclencher une alerte pour 39 états. De plus, sur un total de 1321 état « Calme », il a déclenché une alerte sur 509 états soit un pourcentage de fausses alertes de **38%**. De plus, entre tous les états « Calme » et les états de « Crise », le modèle a correctement prédit **62%** des états.

¹ Voir l'annexe (10) pour plus de détail sur la matrice de signalement.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

1.5- Comparaison de la performance prédictive « In sample » des systèmes d'alerte proposés

Après évaluation de la performance prédictive « In sample » de chaque modèle proposé, il est plutôt important de comparer leurs performances prédictives afin d'identifier le meilleur modèle et passer par la suite à l'estimation « Out of sample ». À cet égard, le tableau (IV.17) récapitule à la fois les critères de performances prédictives pour tous les modèles estimés ainsi que les critères de qualité statistique présentés auparavant.

Tableau (IV.17) : Evaluation « In sample » des systèmes d'alerte proposés

| | (1) Modèle Logit binaire avec exclusion de la période « Post crise » | (2) Modèle Logit binaire avec conservation de toutes les observations | (3) Modèle Logit multinomial |
|---|--|---|------------------------------|
| Les critères de performance prédictive | | | |
| Cut-off Optimal | 0.04 | 0.11 | 0.04 |
| % de crises correctes | 72.41% ** | 76.32% ** | 69.64% |
| % des fausses alertes | 44.04% | 42% * | 38.53% ** |
| % des prédictions correctes | 57% | 60% | 62% ** |
| Ratio Bruit/Signal | 0.61 | 0.55 ** | 0.55 ** |
| Area Under the ROC (AUC) | 0.7041 | 0.7505 | 0.7073 |
| Les critères de qualité statistique | | | |
| Nb d'observation | 1.443 | 1,521 ** | 1,511 |
| Pseudo R2 | 0.0674 | 0.1326 * | 0.1336 ** |
| Log Likelihood | -226.84365 | -496.87779 | -594.940 |
| AIC | 465.6873 | 1011.756 | 1229.879 |
| BIC | 497.3342 | 1059.7 | 1336.29 |

Source : Selon l'auteur

Les indicateurs de qualité prédictive montrent que le modèle binaire avec conservation de toutes les observations (Modèle 2) est meilleur en terme de capacité prédictive que le modèle binaire avec exclusion des observations « Post crise » (Modèle 1). En effet, le modèle (2) parvient à prédire correctement 76% des crises contre 72% dans le modèle (1). De plus, le modèle (2) n'émet de fausses alertes que sur 42% des périodes « Calme », alors que le modèle (1) émet 44% de fausses alertes, comme il prédit correctement 60% de tous les états contre 57% pour le modèle (1).

D'un autre côté, la comparaison du modèle binaire (Modèle 2) au modèle multinomial (Modèle 3) montre que le modèle 2 parvient à prédire correctement 76% des

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

crises contre 70% dans le modèle (3). Toutefois, ce dernier émet moins de fausses alertes que le modèle (2) (38% contre 42%) comme il prédit correctement plus des états que le modèle (2) (62% contre 60%). Ainsi, la comparaison des indicateurs de qualité statistique des deux modèles révèle qu'en termes de rapport log-vraisemblance et les critères AIC et BIC, le modèle 2 est meilleur que le modèle 3, tandis qu'en terme de pseudoR2, le modèle 3 est meilleur que le modèle 2.

Suite à notre discussion dans le troisième chapitre de ce travail sur les différents indices qui peuvent être utilisés également pour évaluer et comparer la performance prédictive des systèmes d'alerte précoce construit, il est plutôt important de tracer la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) pour chaque modèle et calculer l'air sous la courbe (AUC Area Under the ROC) de chacune d'elles. À titre de rappel, la courbe ROC est un graphique représentant les performances prédictives d'un modèle pour tous les seuils de classification (Cut-off). Cette courbe trace le taux de vrais positifs (TPR True Positive Rate ou sensitivity ou taux de prédiction correcte de crises dans notre cas) en fonction du taux de faux positifs (FPR False Positive Rate ou 1-Specificity ou taux de fausses alertes). L'air (la zone) sous la courbe (l'AUC) est une mesure de la qualité de la signalisation du EWS estimé. Lorsque l'AUC égale 0.5, le modèle classe au hasard les estimations et il ne sert à rien dans ce cas. Toutefois, un AUC égale à un (01) signifie que le modèle émet des alertes parfaitement significatives et il prédit à 100% les états de crise avec aucune fausse alerte. Par conséquent, à chaque fois l'AUC se rapproche de un (01), le modèle est performant et il se rapproche de la réalité.

L'estimation de l'AUC pour nos trois modèles (1), (2) et (3) donne une valeur de 0.7041, 0.7505 et 0.7073 respectivement. Cela signifie que les trois modèles sont performants (AUC dépasse 0.5). Toutefois, le modèle 2 (modèle binaire avec conservation de toutes les observations « Post crise ») dépasse les deux autres modèles avec un AUC relativement plus élevé. De plus, le modèle 3 dépasse le modèle 1. La figure (IV.4) présente la courbe ROC pour chaque modèle.

En analysant la capacité prédictive des modèles selon le critère du ratio Bruit/Signal minimum (NTSR) recommandé par Kaminsky et Reinhart (1999), les résultats du tableau (IV.17) montrent que les deux modèles 2 et 3 présentent le même ratio bruit/signal et qui est plus faible que celui du modèle 1 (0.55 contre 0.61). C'est-à-dire que

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

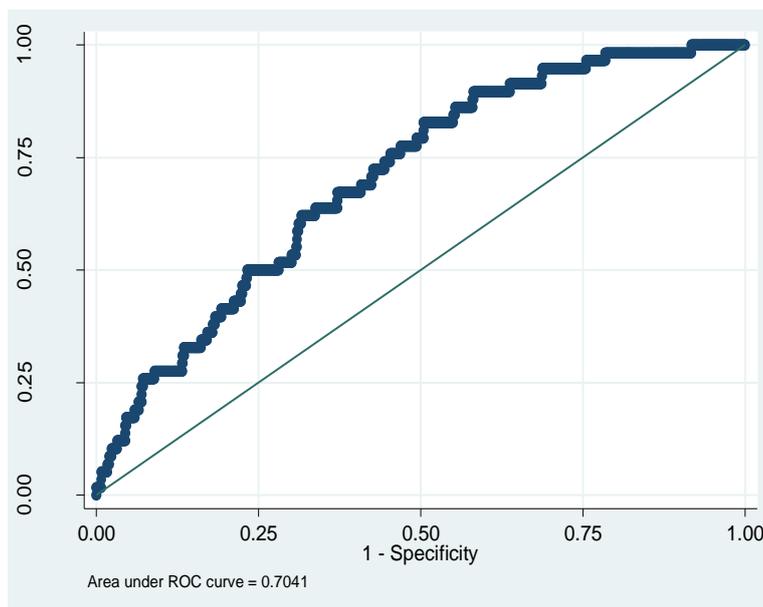
les deux modèles 2 et 3 prédisent correctement plus de crise qu'ils n'émettent de fausses alertes.

De tous ce qui précède, on peut conclure que le modèle binaire avec exclusion des observations « Post crise » est le moins performant « *In sample* » que les deux autres techniques de prédiction (Modèle binaire avec conservation de la « Post crise » et le modèle multinomial).

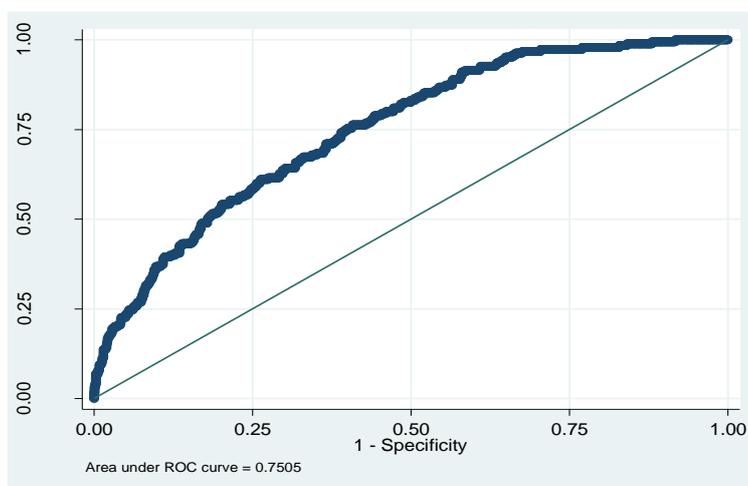
En revanche, la performance prédictive du modèle binaire avec conservation de toutes les observations « Post crise » par rapport au modèle multinomial reste à juger qu'après évaluation de la performance prédictive dans la prédiction de crises futures, c'est-à-dire évaluation sur une période ultérieure qui ne fait pas partie de la période d'échantillon initiale dont les modèles se sont construits, et ce étant donné qu'il ya une ambiguïté de sélection par rapport aux différents critères

Figure (IV.4). La courbe ROC pour les trois (03) modèles proposés

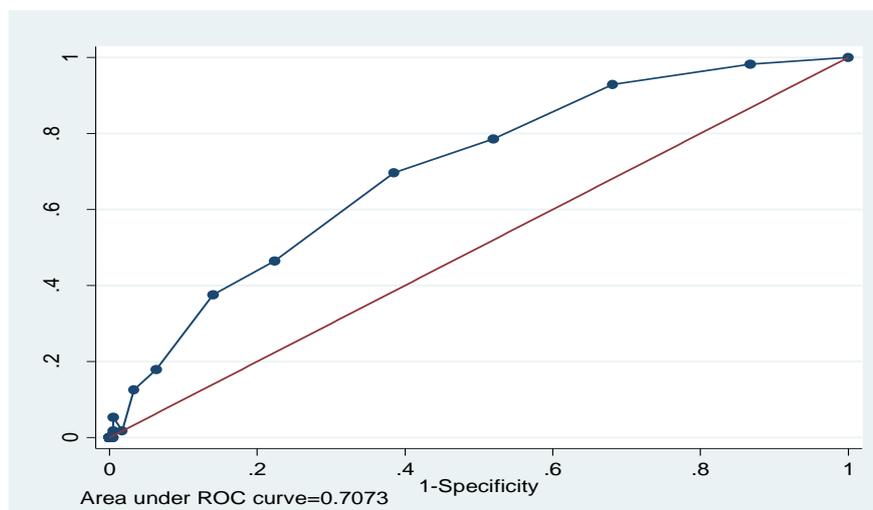
A- La courbe ROC pour le modèle binaire avec exclusion des observations « Post crise »



B- La courbe ROC pour le modèle binaire avec conservation de toutes les observations « Post crise »



C- La courbe ROC pour le modèle multinomial



Source : Selon l'auteur en utilisant les données de Sensitivity et de Specificity calculées et montrées en détail en annexe (). Le tracé de la courbe et le calcul de l'AUC se fait à l'aide du logiciel statistique STATA14.

2- Evaluation de la performance prédictive « Out of sample »

Depuis les critiques « justifiées » de Berg et Pattillo (1998, 1999a)¹ sur les modèles de systèmes d'alerte seulement estimés sur une période d'échantillon préalablement

¹ Berg A. et Pattillo C., « Are currency crises predictable? A test », *IMF Working Paper*, 1998, pp 98-154.
Berg A. et Pattillo C. (1999a), « Are currency crises predictable? A test », *IMF Staff Papers*, 1999a, 46-2, pp.107-138.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

déterminée et les leçons qui en ont été tirées concernant les raisons fondamentales de tester la capacité de ces modèles dans la prédiction des futures crises, il est devenu courant et systématique chez les chercheurs de tester la significativité de leurs variables explicatives et la capacité prédictive de leurs modèles hors de la période d'échantillon. Pouvoir correctement prédire les crises correspondant à la réalité dans la période d'échantillon ne suffit pas pour démontrer la qualité d'un modèle de système d'alerte. En revanche, un « bon » modèle de système d'alerte devrait également être performant dans la prédiction des crises hors échantillon.

En effet, les modèles estimés au cours de la période « In sample » de 1980-2008 sont utilisées pour générer des prévisions « Out of sample » sur la période 2009-2013. Il est à noter qu'en cette dernière période, les 57 pays émergents et en développement de notre échantillon n'ont connu aucune crise bancaire à l'exception de Nigéria qui a subi une crise en 2009 et qui a duré trois (03) ans. Partons de cette raison, et afin de bien tester le pouvoir prédictif hors échantillon des modèles proposés, nous nous appuyons dans cette partie sur la même méthodologie adoptée par Cagianno (2014). En effet, nous évaluons les performances hors échantillon de notre SAP en estimant les trois (03) modèles logit sur des périodes restreintes et calculer la probabilité d'une crise l'année suivante. En particulier, nous effectuons notre test hors échantillon sur quatre épisodes de crise: tout d'abord, nous utilisons nos trois modèles estimés auparavant pour la crise bancaire au Nigeria en 2009; deuxièmement, nous estimons les modèles en utilisant des données antérieures à 1999 pour prédire la crise en Türkiye en 2000, et les crises qui ont frappé les pays de l'Amérique Latine les années 2000 à savoir : l'Argentine en 2001, La République Dominicaine en 2003, et le Nicaragua en 2000. Ensuite, nous estimons les modèles en utilisant des données jusqu'en 1996 pour les crises asiatiques à savoirs : l'Indonésie, le Philippines et le Thaïlande en 1997 et la Chine en 1998, ainsi que les crises en Colombie et l'Équateur en 1998. Enfin, nous estimons les modèles en utilisant des données antérieures à 1994 pour prédire essentiellement les crises qui ont touché les pays africains en 1995 à savoirs : le Cameroun, la République centrafricaine, Zambie, et Zimbabwe ainsi que la crise en Argentine en 1995 et en Jamaïque en 1996. Le tableau (IV.18) présente les résultats des estimations.

QUATRIEME CHAPITRE : Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement

Tableau (IV.18) : Evaluation « Out of sample» des modèles proposés

| Pays (Année de crise) | In sample 1980-2008 Out-of-sample: 2009-2013 | | | In sample 1980-1999 Out-of-sample: 2000-2013 | | | In sample 1980-1996 Out-of-sample: 1997-2013 | | | In sample 1980-1994 Out-of-sample: 1995-2013 | | |
|---|---|--------------------|----------------------|---|--------------------|----------------------|---|--------------------|----------------------|---|--------------------|----------------------|
| | Logit Binaire 1 | Logit Binaire 2 | Logit multinomial |
| Nigeria (2009) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Turkie (2000) | | | | - | - | - | - | X | - | - | - | - |
| Nicaragua (2000) | | | | X | - | X | X | - | - | - | - | - |
| Argentine (2001) | | | | - | X | X | - | X | X | - | X | X |
| R. Dominicaine (2003) | | | | X | X | X | - | X | X | - | X | X |
| Indonésie (1997) | | | | | | | - | - | X | - | X | X |
| Philippine (1997) | | | | | | | - | - | - | - | - | - |
| Thaïlande (1997) | | | | | | | - | - | - | - | - | - |
| Chine (1998) | | | | | | | - | - | - | - | - | - |
| Colombie (1998) | | | | | | | - | - | X | - | - | - |
| Equateur (1998) | | | | | | | - | X | - | - | - | - |
| Cameroune (1995) | | | | | | | | | | - | - | - |
| R. Centrafricaine (1995) | | | | | | | | | | - | - | X |
| Zambie (1995) | | | | | | | | | | - | X | X |
| Zimbabwe (1995) | | | | | | | | | | - | - | X |
| Argentine (1995) | | | | | | | | | | - | - | - |
| Jamaïque (1996) | | | | | | | | | | - | X | X |
| Le nombre des états « Calme » | 280 | 280 | 280 | 776 | 776 | 776 | 916 | 916 | 916 | 1.006 | 1.006 | 1.006 |
| Les états « Calme » correctement prévus | 263 | 254 | 259 | 289 | 625 | 702 | 841 | 730 | 740 | 1.006 | 886 | 865 |
| Fausse alertes | 17 | 26 | 21 | 487 | 151 | 74 | 75 | 186 | 176 | 0 | 120 | 141 |
| % des fausses alertes | 6% | 9% | 7% | 63% | 19% | 9% | 8% | 20% | 19% | 0% | 13% | 14% |
| Le nombre des états de « Crise » | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 11 | 11 | 11 | 17 | 17 | 17 |
| Les crises correctement prédites | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 0 | 5 | 7 |
| % de prédiction correcte de crises | 0% | 0% | 0% | 40% | 40% | 60% | 9% | 36% | 36% | 0% | 29% | 41% |

Source : Etabli par l'auteur selon les résultats de calcul de probabilités montrés en annexe (12) et les matrices de signalement correspondantes à chaque estimation montrées en annexe (13).

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

D'après les résultats des estimations « Hors échantillon » retenus suivant les probabilités calculés sur chaque période de prévision, il ressort que l'approche multinomial est meilleure en terme de prédiction que l'approche binaire.

D'abord, lorsque on utilise les trois (03) modèles, estimés auparavant sur la période 1980-2008, pour prédire les crises vécues entre 2009 et 2013, tous nos systèmes d'alerte proposés n'ont pas permis de prédire la crise bancaire au Nigéria en 2009. Ce résultat n'est pas surprenant car cette crise trouve ses origines dans un cadre réglementaire et de surveillance faible plutôt que dans des vulnérabilités financières comme le suggèrent Caggianno et al (2014).

Ensuite, l'utilisation de la deuxième catégorie de modèles estimés sur une période allant de 1980 jusqu'à 1999, afin de prédire les crises vécues au début des années 2000, montre que le modèle multinomial a pu prédire trois crises vécues en cette période au total de quatre à savoir la crise au Nicaragua en 2000, en Argentine en 2001 et en République Dominicaine en 2003, tandis que les deux autres modèles binaires n'ont pas pu prédire que deux crises à savoir : la crise au Nicaragua et à la République Dominicaine pour le modèle binaire avec exclusion des périodes « Post crise » et les crises en Argentine et à la République Dominicaine pour le modèle binaire avec conservation des périodes « Post crise ».

De plus, sur toute la période « Out of sample » 2000-2013, et sur un total de cinq crises, le modèle multinomial a pu détecter trois crises tandis que le premier et le deuxième modèles binaires ont pu prédire uniquement deux crises.

De même, le calcul des probabilités de crises vécues après 1997 sur la base des estimations effectuées sur une période de 1980-1996, montre qu'au total de six crises vécues entre 1997 et 1998 (les crises en Indonésie, en Philippine et en Thaïlande en 1997, et les crises en Chine, en Colombie et en Equateur en 1998), le premier modèle binaire (avec exclusion des observations « Post crise ») n'a pas pu prédire aucune crise. Toutefois, le modèle binaire avec conservation des périodes « Post crise » a pu prédire une crise à savoir la crise en Equateur en 1998. De même que le modèle multinomial a pu prédire deux crises à savoir la crise en Indonésie en 1997 ainsi que la crise en Colombie en 1998.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Si on remarque la capacité prédictive des trois modèles sur toute la période de prévision « 1997-2013 » qui englobe onze (11) crises, les trois modèles ont pu détecter une (01), quatre (04) et quatre (04) crises respectivement.

Enfin, l'utilisation de la quatrième catégorie de modèles estimés sur une période allant de 1980 jusqu'à 1994, afin de prédire les crises vécues en 1995 et 1996, montre qu'au total de six crises entre 1995 et 1996 (en Cameroun, en République Centrafricaine, en Zambie, en Zimbabwe, en Argentine en 1995 et en Jamaïque en 1996) le modèle multinomial a pu détecter l'occurrence de quatre crises à savoir la crise en République Centrafricaine, en Zambie, en Zimbabwe et en Jamaïque. En revanche, le deuxième modèle binaire a pu prédire uniquement deux crises à savoir la crise en Zambie et la crise en Jamaïque. Pour le premier modèle binaire, il n'a pas pu prédire aucune crise.

De plus, sur un total de 17 crises vécues de 1995 jusqu'à 2013, le modèle multinomial est arrivé à prédire un nombre plus important de crises (sept (07) crises) contre cinq (05) et (01) pour le deuxième et le premier modèle respectivement.

D'après les résultats retenus, il ressort que l'approche multinomial est meilleure en terme de prédiction « *Out of sample* » ou « Hors échantillon » que l'approche binaire avec des prédictions correctes plus importantes.

À la lumière des preuves présentées ci-dessus, et de ce qui a été constaté auparavant sur la performance prédictive dans l'échantillon « *In sample* », nous concluons que le premier modèle (modèle binaire avec exclusion des observations « Post crise ») est le moins performant par rapport aux deux autres modèles à la fois dans la capacité prédictive dans l'échantillon et dans la performance prédictive hors échantillon.

Le choix entre l'approche binaire avec conservation des périodes « Post crise » et l'approche multinomial repose sur la comparaison de la performance prédictive du deuxième et du troisième modèle dans l'échantillon et hors échantillon.

L'évaluation de la performance prédictive dans l'échantillon « *In sample* » dans la section précédente, a montré que le deuxième modèle a pu prédire 76% des crises vécues sur la période dont il a été construit avec un pourcentage de 42% de fausses alertes et 60% de prédictions correctes entre tous les états « Calme » et « Crise ». Toutefois, le modèle

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

multinomial a pu prédire moins de crises (70%) avec émission de moins de fausses alertes (38%) et plus de prédictions totales correctes (62%).

Le calcul de l'AUC nous a montré que les deux modèles sont performants en terme de prédiction « *In sample* » avec des AUC proches de 1 et loin de 0.5, malgré que le deuxième modèle est jugé relativement plus performant avec un AUC plus élevé de 0.75 contre 0.70 pour le troisième modèle.

Par ailleurs, l'évaluation de la performance prédictive « *Out of sample* » a montré et pour plusieurs estimations que le modèle multinomial est meilleur à prédire les crises futures avec émission en moins de fausses alertes , et comme l'objectif principal de toute politique de prévention est la construction d'un système d'alerte capable de prévoir l'arrivée de crise future, c'est-à-dire l'évaluation la plus pertinente pour les décideurs est celle basée sur les prédictions hors échantillon, en d'autre terme, la performance prédictive « *Out of sample* » est plus importante que la capacité prédictive « *In sample* », nous choisissons le modèle multinomial que le modèle binaire avec conservation des périodes « *Post crise* » avec une performance prédictive enregistrée à la fois dans l'échantillon et hors échantillon.

3- Evaluation et contributions à la littérature des systèmes d'alerte précoce

De tous ce qui précède, on peut conclure que le modèle multinomial est le plus performant que les deux autres techniques de prédiction (Modèle binaire avec exclusion de la « *Post crise* » et le modèle binaire avec conservation de la « *Post crise* »). Par conséquence, à la différence des résultats de Demirgüt Kunt et Detragiache (1998, 2000, 2005), qui favorisent l'approche binaire avec exclusion des observations « *Post crise* » pour la construction d'un système d'alerte de crise bancaire, et à la différence également des résultats de Daood(2016) et Davis et Karim (2008) qui favorisent l'approche binaire avec conservation des observations « *Post crise* », nos résultats sont dans la lignée des études de Bussiere et Fratzscher (2006) consacrées aux crises de change et Cagianno et al (2014) qui suggèrent l'existence d'un biais entre la première année de crise et les années de crise qui s'ensuivent ainsi que l'importance de la période « *Post crise* » dans l'explication du phénomène de crises vécues dans les pays étudiés.(que constitue son ignorance une perte importante d'observations) et la nécessité de la traiter avec précaution.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Les performances prédictives de notre modèle multinomial sont très satisfaisants avec un pourcentage de 70% de prédiction correcte des crises. En fait, Borio et Drehmann (2009) suggèrent qu'un niveau des deux tiers de l'exactitude représente un compromis acceptable entre le coût de manquer une crise et celui de déclencher une fausse alerte.

Ces résultats sont également très satisfaisants par rapport à ceux trouvés dans littérature antérieure essayant de mettre en place des systèmes d'alerte précoce aux crises bancaires à partir de la méthode multivariée de type logit.

Dans leur travail pionnier en 1998, Demirgüt-Kunt et Detragiache (1998a) ont essayé de mettre en place un système d'alerte précoce de crises bancaires vécues dans 65 pays développés et en développement sur la période 1980-1994. Au total de 31 crises systémiques, leur modèle basé sur l'approche logit binaire a pu détecter 63% de ces crises.

Par la suite, ces mêmes auteurs ont essayé en 2005 d'élargir leur échantillon pour couvrir 94 pays développés et en développement sur la période 1980-2002. En utilisant la même méthode adoptée auparavant ainsi que les mêmes critères, leur modèle a pu détecter 62% des crises vécues en cette période au total de 77 crises systémiques.

Concernant les performances prédictives de l'EWS construit par Barrell et al. (2010), qui s'est concentré sur les économies développées de l'OCDE pour la période 1980-2007, en utilisant la méthode logit binaire, les auteurs ont pu prédire correctement 66% des périodes d'entrée en crise tout en générant 29% de fausse alarme et ce au total de 14 crises systémiques et non systémiques.

Concernant les performances prédictives de l'EWS construit par Caggianno et al (2014) , qui s'est concentré sur les pays de l'Afrique subsaharienne, les auteurs ont atteint un taux d'exactitude de 65% avec un taux de fausses alertes de 27%.

Comparé aux performances prédictives de ces études, notre EWS constitue une amélioration avec un pourcentage de 70% de prédiction correcte sur 47 crises vécues dans 57 pays émergents et en développement sur la période 1980-2013. Il est évident que notre modèle émet plus de fausses alertes (38%), mais ce n'est pas inquiétant car pour un décideur le risque d'annoncer une crise alors qu'elle ne se produit pas est moins important que le risque de ne pas déclencher une alerte alors qu'une crise survient réellement.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

En pratique, Fuertes et Kalotychou (2007)¹ ont fait valoir que les erreurs de type II (taux de fausses alertes) sont moins importantes pour les décideurs politiques que les erreurs de type I (l'erreur de manquer une crise), car les coûts d'adoption de politiques préventives sont généralement moins sévères que les graves difficultés et pertes économiques et sociales de crises manquées.

De même, Bussiere et Fratzscher (2006)² ont porté un jugement sur l'importance relative des erreurs de type 1 par rapport aux erreurs de type 2. En général, les erreurs de type 2 peuvent être moins inquiétantes du point de vue d'un décideur pour deux raisons. Premièrement, les erreurs de type 2 ont tendance à être moins coûteuses pour les perspectives et le bien-être que les erreurs de type 1. Deuxièmement, les erreurs de type 2 ne sont pas toujours dues à l'échec prédictif du modèle, mais reflètent simplement les initiatives prises par les décideurs pour éviter une crise suite à une vulnérabilité des fondamentaux. En d'autre terme, le décideur politique donne toujours un poids relativement important au risque de manquer une crise et de minimiser de ce fait l'erreur de type 1 par rapport au risque de déclencher une fausse alarme.

Notre travail constitue également une contribution à la littérature sur plusieurs angles :

D'abord, l'importance de l'échantillon de pays choisis. En fait, la dernière crise financière de 2008 a suscité un nouvel intérêt pour les chercheurs et les décideurs à fournir des systèmes d'alerte précoce aux crises bancaires. Toutefois, les recherches se sont concentrées aux pays développés (Barrell et al.(2010), Babecky' et al (2013) et la littérature empirique récente a accordé peu d'attention aux pays émergents et en développement qui souffrent depuis longtemps d'une fragilité bancaire surtout aux années 80 et 90 comme on a vu à la première section de ce chapitre. De manière générale, ces pays en été étudiés par rapport aux crises de change ou bien regroupés dans des panels avec les économies avancées (Demirgüç-Kunt et Detragiache, (1998a, 2005), Kaminsky et Reinhart, (1999); Davis et Karim(2008)) et ils n'ont reçu aucune importance particulière.

¹ Fuertes, A.M. and Kalotychou, E. (2007), "Optimal Design of Early Warning Systems for Sovereign Debt Crises". *International Journal of Forecasting*, 23 (1), 85-100.

² Bussiere et Fratcher, Op.cit, p957.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Dans la mesure où plusieurs recherches, Van de Berg et al. (2008)¹ et Davis et Karim (2011), ont montré que les structures économiques et financières ainsi que la configuration des chocs peuvent différer d'une région à l'autre et que l'homogénéité de la région étudiée augmente la qualité de prédiction par rapport à un modèle où tous les pays sont mis en commun.

À cet égard, notre travail s'ajoute aux nombreuses études tenant en compte l'homogénéité des économies, qui comprennent, entre autres, Barrell et al. (2010) et Alessi et Detken (2011), qui se concentrent sur les économies de l'OCDE; Wong et coll. (2010), qui étudient les économies EMEAP, Babecky' et al. (2013), qui se concentrent sur les pays de l'UE et de l'OCDE et Caggiano et al (2014) qui se concentrent sur les pays à bas revenus de l'Afrique subsaharienne.

La deuxième contribution est méthodologique et se réfère à l'utilisation, à côté de l'approche binaire largement utilisée, la méthode du logit multinomial, qui améliore la performance prédictive du modèle binaire.

Bien que l'approche multinomiale, suggérée par Bussiere et Fratzscher (2006), a été développée et testée pour les crises monétaires, elle n'a été appliquée, à nos connaissances, sur les crises bancaires que par Caggiano et al (2014) sur les pays à bas revenus de l'Afrique subsaharienne. Par conséquent, l'étendue de son application et l'évaluation de ses performances par rapport à l'approche binaire dans le cas des crises bancaires des pays émergents et en développement constitue une contribution majeure à la littérature existante sur les systèmes d'alerte précoce de crises bancaires.

Notre contribution à la littérature antérieure s'ajoute également par rapport aux différents critères d'évaluation retenus pour fournir le meilleur système d'alerte précoce de crises bancaires dans les pays étudiés. À la différence des études antérieures (Demirgüç-Kunt et Detragiache, (1998a, 2005), Davis et Karim(2008)) qui se base essentiellement sur le pourcentage de prédiction correcte de crises, notre travail combine entre plusieurs critères, à la fois statistique (PseudoR2 de McFadden, Log vraisemblance, le critère d'information de Ackaike AIC et le critère d'information Bayésien BIC) et de qualité prédictive (le pourcentage de prédiction correcte de crises, le pourcentage de fausses

¹ Van den Berg, J., Candelon, B., Urbain, J.P., 2008. A cautious note on the use of panel models to predict financial crises. *Economics Letters* 101, 80–83.

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

alertes, le pourcentage de prédictions correctes totales, le ratio Bruit/Signal minimum de Kaminsky et Reinhart, (1999) et le calcul de l'AUC l'Air sous la courbe ROC). En fait, ce dernier critère (AUC) fournit plus de précision sur la performance prédictive « in sample » du modèle par rapport aux états réels et ce pour tous les différents seuils de classification choisis. Toutefois, son utilisation dans le cas des systèmes d'alerte de crises financières en général n'a été appliquée que dans l'étude de Caggiano et al en 2014. On peut ajouter également que la courbe ROC, après la seconde guerre mondiale, a une large utilisation dans d'autres sciences (par exemple Swets et Picket (1982)), mais ses applications à l'économie sont plus rares à l'exception de quelques études récentes incluant par exemple Cohen et al (2009), Gorr et Schneider (2011), Berge et Jorda (2011), Jorda et al (2011), Drehman et Juselius (2014) et Caggianno et al (2014).

Pour cette raison en plus, nous considérons que notre travail se démarque des études antérieures.

Une autre contribution s'ajoute également à la littérature des crises bancaires est liée à la méthode de détermination du cut-off optimal qui constitue une étape primordiale dans la construction des systèmes d'alerte précoce de crises. Or, à partir de cette probabilité critique qu'on déclenche l'alerte de l'arrivée d'une crise comme on procède à adopter des politiques préventives pour l'atténuer. Comme il n'y a pas de consensus sur le choix du cut-off optimal dans la littérature concernant les modèles d'alerte avancée des crises financières. Toutes les études sur les systèmes d'alerte de crises bancaires se réfèrent soit à Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2000, 2005) dans le cas des crises bancaires en déterminant le seuil optimal comme celui de probabilité empirique de l'état de crises dans l'échantillon, c'est-à-dire, le ratio de nombre de crise au total d'observations (n/N) (Davis et Karim (2008a, 2011), Bussiere et Fratcher (2006), Borell et al (2010), Caggiano et al (2014), ou à Kaminsky et Reinhart (1999) qui recommandent le critère du ratio bruit/signal minimum (*Noise To Signal Ratio NTSR*).

Cependant, et plus récemment, Candelon et al. (2012) ont suggéré une autre façon d'identifier le seuil optimal en maximisant la statistique J de Youden qui est définie comme la différence entre le taux de prédiction correcte et le taux de fausses alertes. À partir de cette statistique, les auteurs essaient de minimiser à la fois les erreurs de type I et les erreurs de type II ce qui correspond à l'objectif de toute politique d'élaboration de système

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

d'alerte précoce de crises. De même, Savona et Vezzoli (2015) dans leur travail sur les crises de dette souveraines ont soutenu le choix de ce critère et ils constatent qu'il est plus meilleur que les autres critères.

Partons de ces arguments, on s'est inspiré dans notre travail des résultats de Candelon et al. (2012) sur les crises financières de manière générale et de Savona et Vezzoli (2015) sur le cas des crises de dette souveraine, et on a retenu le critère de maximum de J Statistique pour le choix de notre Cut off optimal pour notre cas de crises bancaires. En effet, à la différence des travaux antérieurs sur les crises bancaires s'appuyant essentiellement sur le critère de Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2000, 2005) (Davis et Karim (2008a, 2011), Barell et al (2010) et Caggiano et al (2014) en considérant immédiatement le ratio de n/N comme seuil optimal, notre travail se démarque en menant une analyse de sensibilité par laquelle nous considérons une série de cut-offs variant de 0,01 à 0,99 et nous calculons à chaque seuil et pour chaque modèle proposé le taux de prédiction correcte (1-Erreur de type I) et le taux de fausses alerte (Erreur de type II). Notre seuil optimal de probabilité de crise (cut-off ou threshold) correspond à celui qui maximise la statistique J de Youden, en d'autre terme, c'est celui qui maximise à la fois le taux de prédictions correctes et minimise le taux de fausses alertes. Une représentation graphique de la détermination du seuil optimal a été également menée et tout ça constitue un surplus à la littérature de crises bancaires et à la détermination de leur seuil optimal.

Enfin, notre contribution à la littérature s'ajoute également par rapport aux résultats obtenus liés à la détermination des indicateurs d'alarme de crises bancaires aux pays émergents et en développement ainsi qu'au système d'alerte proposé pour les prédire.

Selon les résultats de notre approche multinomiale, notre système d'alerte proposé se présente par les équations suivantes :

$$Pr(BC_{it} = 1) = \frac{e^{-3.276 - 0.010RGDPGR - 0.027RESEXDBT + 0.004EXTDBT + 0.000EXCHRATE + 0.015PCRDBGDP - 0.017CBAGDP - 0.324DLASTCRISE + 0.946Fpolitiques + 0.181Regioneffect}}{1 + e^{-3.276 - 0.010RGDPGR - 0.027RESEXDBT + 0.004EXTDBT + 0.000EXCHRATE + 0.015PCRDBGDP - 0.017CBAGDP - 0.324DLASTCRISE + 0.946Fpolitiques + 0.181Regioneffect} + e^{-1.898 - 0.099RGDPGR - 0.043RESEXTDBT + 0.004EXTDBT + 0.000EXCHRATE + 0.015PCRDBGDP - 0.035CBAGDP - 0.388DLASTCRISE + 1.174Fpolitiques + 0.214Regioneffect}}$$

$$Pr(BC_{it} = 2) = \frac{e^{-1.898 - 0.099RGDPGR - 0.043RESEXTDBT + 0.004EXTDBT + 0.000EXCHRATE + 0.015PCRDBGDP - 0.035CBAGDP - 0.388DLASTCRISE + 1.174Fpolitiques + 0.214Regioneffect}}{1 + e^{-3.276 - 0.010RGDPGR - 0.027RESEXDBT + 0.004EXTDBT + 0.000EXCHRATE + 0.015PCRDBGDP - 0.017CBAGDP - 0.324DLASTCRISE + 0.946Fpolitiques + 0.181Regioneffect} + e^{-1.898 - 0.099RGDPGR - 0.043RESEXTDBT + 0.004EXTDBT + 0.000EXCHRATE + 0.015PCRDBGDP - 0.035CBAGDP - 0.388DLASTCRISE + 1.174Fpolitiques + 0.214Regioneffect}}$$

$$Pr(BC_{it} = 0) = \frac{1}{1 + e^{-3.276 - 0.010RGDPGR - 0.027RESEXDBT + 0.004EXTDBT + 0.000EXCHRATE + 0.015PCRDBGDP - 0.017CBAGDP - 0.324DLASTCRISE + 0.946Fpolitiques + 0.181Regioneffect} + e^{-1.898 - 0.099RGDPGR - 0.043RESEXTDBT + 0.004EXTDBT + 0.000EXCHRATE + 0.015PCRDBGDP - 0.035CBAGDP - 0.388DLASTCRISE + 1.174Fpolitiques + 0.214Regioneffect}}$$

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

Où $Pr (BC_{it}=1)$ désigne la probabilité d'entrer en crise bancaire par rapport à être dans un état tranquille ; $Pr (BC_{it}=2)$ désigne la probabilité pour que la crise s'installe et prend plus d'une année par rapport à être dans un état calme ; $Pr (BC_{it}=0)$ désigne la probabilité d'être dans un état « Calme »

Pour le superviseur, l'émission d'alerte se fait lorsque la probabilité du régime de crise dépasse le seuil critique de 0.04 .

Nos résultats confirment à la fois ce que la littérature antérieure a suggéré sur la combinaison des facteurs macroéconomiques et bancaires dans l'occurrence des crises bancaires (Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a, 2000, 2005), Davis et Karim (2008a, 2011), Barrell et al (2010), Cagianno (2014)), et ce qu'on a retenu des caractéristiques et des déterminants de crises aux pays émergents et en développement dans la première section de ce chapitre.

Selon nos résultats, la probabilité de crise augmente suite à un déclin des réserves internationales de change, l'augmentation de la dette extérieure, la croissance de la part des crédits bancaires accordés au secteur privé et une détérioration des actifs de la banque centrale. Cette probabilité augmente également en absence de l'expérience de crise et en présence des conflits internes politiques et de guerres. En revanche, la probabilité de ne pas revenir à un état calme et que la crise soit plus profonde et prend plus d'une année se détermine par les mêmes indicateurs sus-indiqués ainsi que la décroissance de la production réelle, la dépréciation du taux de change nominal ainsi que l'effet de la région dont il appartient le pays étudié.

Nos résultats confirment de ce fait la pertinence de ce que nous appelons le biais Post crise (Bussiere et Fratzscher (2006) et Cagianno (2014)), c'est-à-dire que les résultats des modèles logit binaires sont en partie expliqués par le comportement des variables pendant la période « Post crise » et la distinction de la première année de crise aux autres années de crise. De même, le modèle proposé montre le rôle que jouent certaines nouvelles variables portant des effets indirects dans l'explication du phénomène de crise et de sa probabilité d'occurrence. Or, la nouveauté de ces variables consiste soit à l'utilisation d'une nouvelle mesure comme c'est le cas de libéralisation financière, soit à l'utilisation de ces variables pour le cas des pays développés dans des modèles univariés et son

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

introduction pour la 1^{ère} fois pour le cas des pays émergents et en développement dans un modèle multivarié comme c'est le cas de l'expérience du pays par rapport aux crises, et le lien de causalité avec les autres types de crises (de change et de dette souveraine), soit de l'introduction de la variable dans des modèles théoriques et la difficulté de mesurer son effet de façon empirique ou de le mesurer pour le cas des crises de change comme c'est le cas des facteurs politiques et de guerres.

En effet, d'un total de six (06) nouvelles variables testées, trois (03) variables sont apparues significatives en apportant une influence positive ou négative à la détresse du secteur bancaire dans les pays étudiés et en améliorant la qualité prédictive du modèle traditionnel ce qui constitue un apport à la littérature :

Premièrement, nos résultats montrent que l'expérience du pays par rapport aux crises diminue la probabilité d'avoir une crise future et même la probabilité de ne pas revenir à un état calme. En d'autre terme, un pays qui a déjà connu une crise profonde est moins exposé à une crise à un autre qui ne l'a jamais connu ou qui l'a connu avec une durée moins. Ceci confirme les résultats de Drehmann et Juselius (2012, 2014) sur les crises bancaires des pays développés.

Deuxièmement, il est largement reconnu que les facteurs politiques contribuent aux crises financières, mais peu d'efforts d'utilisation des variables politiques pour améliorer les modèles de prévision de crises. Dans ce travail, on a pu montrer que la présence des conflits internes politiques et de guerres dans les pays émergents et en développement augmente la probabilité d'occurrence de crises bancaires dans ces pays ainsi que la probabilité de leur gravité. De même, l'introduction de cette variable dans les modèles de prédiction de crises améliore considérablement leur performance de prédiction. Ceci confirme les résultats des études antérieures notamment Demirguc-kunt et Detragiache (2005), Leblang et Satyanath (2008), Biglaiser, Derouen et Archer (2011).

Troisièmement, nos résultats confirment ceux de Davis et Karim (2008, 2011) indiquant l'hétérogénéité des différentes régions. En d'autre terme, les structures économiques et financières des pays émergents et en développement ainsi que la configuration des chocs se diffèrent considérablement d'une région à l'autre. En effet, la probabilité de crise pour un pays donné se change par rapport à la région dont il appartient. Les résultats montrent que la crise dans un pays de l'Amérique Latine soit plus profonde

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

par rapport à un pays de l'Afrique du nord ou de moyen orient, de l'Afrique ou de l'Asie, en confirmant la présence d'un effet de contagion et de fortes liaisons des pays de cette région.

Quant aux variables non significatives, on commence d'abord par l'effet de la libéralisation financière sur la probabilité d'occurrence de crises bancaires. Nos résultats montrent que cette variable n'apporte aucun effet sur la probabilité des crises bancaires dans les pays étudiés, ce qu'il paraît relativement en contradiction aux déterminants des crises aux pays émergents et en développement et aux résultats des études antérieures (Kaminsky et Reinhart (1999). On peut ramener ça à l'une des deux explications suivantes : soit par rapport à la mesure de libéralisation retenue, la mesure binaire de Chin et Ito(2008), comme c'est une mesure légale basée dans sa composition sur l'absence ou la présence de restrictions réglementaires sur les mouvements de capitaux, elle prend du temps pour se transformer en une libéralisation financière effective sur le terrain. Comme on peut expliquer ce résultat par le fait que la libéralisation financière elle-même n'a pas d'effet immédiat sur les crises, c'est à partir de quelques années (de trois à quatre ans de la troisième année que les effets commencent à se sentir sur les crises bancaires en se référant aux résultats de Demirgüç Kunt et Detragiache (1998a), et Kauffman (1998).

Ensuite, conformément à la littérature, Babecky et al (2012) ont montré que l'apparition d'un type de crise augmente la probabilité d'occurrence d'un autre type de crise. Leurs résultats suggèrent que les crises bancaires précèdent souvent les crises de change, ce qui est cohérent avec les études précédentes utilisant de grandes échantillons de pays développés ou de pays émergents (Kaminsky et Reinhart, 1999; Reinhart et Rogoff, 2011; Leaven et Valencia, 2012). En revanche, pour le cas inverse, les auteurs ne trouvent aucune réaction significative des crises bancaires aux crises de change dans les pays développés. Par conséquent, on a essayé dans ce travail d'apporter des éléments de réponse à cette problématique pour le cas des pays émergents et en développement. Nos résultats montrent que les crises bancaires dans ces pays n'ont pas influencé par la présence de crise de change et/ou de crise de dette souveraine. En effet, la présence de ces deux variables ne présente aucun apport significatif dans l'explication des occurrences de crises, ce qui permet de généraliser les résultats de Babecky et al (2012).

Conclusion

Ce dernier chapitre expose la principale contribution de cette thèse. Notre objectif principal est de mettre en évidence un système d'alerte avancée de crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement tout en essayant de dépasser ou limiter en partie les difficultés liées à l'élaboration des systèmes d'alerte.

Nous cherchons, globalement, à identifier les indicateurs d'alarme qui contribuent à fragiliser le système bancaire et à déclencher la crise dans ces pays et, en particulier, à tester, à côté des variables macroéconomiques et bancaires traditionnels, l'apport de nouvelles variables portant des effets indirects dans ce processus de fragilisation et d'améliorer de ce fait la performance prédictive des modèles déjà proposés. Par ailleurs, nous testons la mise en évidence du biais lié au repérage des crises et la classification exacte de la période « Post crise ». De plus, nous cherchons à déterminer un cut-off approprié de probabilité de crise à partir de lequel notre système d'alerte déclenche une alerte de l'arrivée d'une crise.

Pour cela, nous avons opté pour la méthode multivariée de type logit et nous avons mené trois études qui ont testé séparément l'influence de douze indicateurs macroéconomiques et bancaires et de six nouvelles variables portant des effets potentiels indirects sur la variable dépendante de crise bancaire.

Plus précisément, notre recherche a examiné la performance des modèles de régression logit binaire (habituellement utilisés dans la littérature) par opposition au logit multinomial, suggéré par Bussiere et Fratzscher (2006) pour le cas des crises monétaires, dans la prévision des crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement sur la période allant de 1980 à 2013. En effet, nous avons retenu et comparé l'efficacité de trois (03) modèles : un premier binaire avec exclusion de la période post crise, un deuxième binaire avec conservation de la période post crise et un troisième multinomial avec trois occurrences (Calme, Crise et post-crise).

En utilisant une batterie de critères d'évaluation à la fois statistiques et de qualité prédictive, nos résultats montrent que le modèle multinomial est assez robuste et performant quand à sa capacité à prédire correctement et suffisamment à l'avance 70% des crises vécues sur la période 1980-2008 dans l'échantillon « *In sample* », et les crises

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

vécues sur la période (1996-1997), (1998-1999) et (2000-2001-2002-2003) hors échantillon « *Out of sample* ».

Nos résultats confirment ce que la littérature antérieure, aussi bien théorique que empirique, a suggéré sur la combinaison des facteurs macroéconomiques et bancaires dans l'occurrence des crises bancaires aux pays émergents et en développement.

Selon nos résultats, la probabilité de « crise » augmente suite à un déclin des réserves internationales de change, l'augmentation de la dette extérieure, la croissance de la part des crédits bancaires accordés au secteur privé et une détérioration des actifs de la banque centrale. Cette probabilité augmente également en absence de l'expérience du pays par rapport aux crises et en présence des conflits internes politiques et de guerres. En revanche, la probabilité d'une durée « Post crise », c'est-à-dire la probabilité de ne pas revenir à un état calme et que la crise soit plus profonde et prend plus d'une année se détermine par un nombre plus important d'indicateurs, plus que les indicateurs sus-indiqués, la décroissance de la production réelle, la dépréciation du taux de change nominal ainsi que l'effet de la région dont il appartient le pays étudié constituent des indicateurs en plus.

Par conséquent, ces résultats confirment la pertinence de ce que nous appelons le biais Post crise, suggéré par Bussiere et Fratscher (2006), indiquant que le phénomène de crise est expliqué en partie par le comportement des variables pendant la période « Post crise » et la distinction de la première année de crise aux autres années de crise. De même, le modèle proposé montre le rôle que jouent certaines nouvelles variables portant des effets indirects dans l'explication du phénomène de crise et de sa probabilité d'occurrence.

À partir de ce travail, nous avons montré, d'une part, en quoi notre démarche empirique se distingue des travaux antérieurs et, d'autre part, comment nos résultats constituent un ajout à la littérature en la matière.

Une implication directe de ces résultats est que le modèle retenu (variables macroéconomiques et bancaires augmentées des nouvelles variables) peut servir d'outil de prévention. La prédiction des crises se fonde sur le calcul de la probabilité d'occurrence du régime « crise » et de sa comparaison à un seuil critique de probabilité équivalent à

QUATRIEME CHAPITRE : *Mise en place d'un système d'alerte avancée de crises bancaires: Cas des pays émergents et en développement*

« 0.04 ». Une probabilité de crise dépassant le seuil implique l'émission d'une alerte de l'arrivée d'une crise.

De plus, le système d'alerte avancée que nous proposons ici, basé sur l'approche multinomiale, s'inscrit dans la continuité des travaux de Demirguc-kunt et Detragiache (1998,2000,2005), Bussiere et Fratzscher (2002, 2006), Davis et Karim (2008, 2011), Caggiano (2015) et Daood(2016). Il permet d'affiner les modèles d'alerte avancée des crises bancaires en permettant aux superviseurs bancaires d'identifier, à l'avance, les facteurs fragilisant le système en réduisant les faux signaux et de déterminer les caractéristiques de la crise qui est susceptible de se déclencher et de s'installer. De ce fait, il ne s'agit pas simplement d'étudier le pouvoir de certaines variables à prédire le déclenchement d'une crise mais aussi son pouvoir à prédire ses déterminants et sa profondeur dans le temps.

Conclusion Générale

Les développements de l'actualité financière en 2009 montrent que l'industrie financière est secouée un peu partout dans le monde par de graves crises. Les coûts directs et indirects associés à ces crises interpellent les autorités de supervision à une politique de prévention plus avisée. En effet et, face à la montée du risque financier, et plus particulièrement du risque bancaire, l'objectif de cette thèse est de contribuer à l'amélioration des techniques de prévention de crise tout en mettant en évidence un système d'alerte avancée des crises bancaires dans les pays émergents et en développement. Cette thèse s'inscrit donc dans le prolongement des modèles EWS développés suivant une vision macroéconomique en s'appuyant sur une approche économétrique multivariée de type logit.

Le point de départ de notre analyse part de trois constats : premièrement, l'histoire financière montre que de multiples facteurs sont à l'origine de la crise bancaire. Cependant, les principaux systèmes d'alerte EWS décrits plus loin et utilisés par les institutions internationales, n'intègrent pas des facteurs indirects dans leur estimation de la probabilité de crise. En effet, ces modèles reposent essentiellement pour la plupart, sur les variables macroéconomiques et financières et ignorent certains facteurs qui contribuent indirectement à cette vulnérabilité.

Dans la mesure où ces facteurs sont porteurs d'informations révélatrices de la santé financière des banques, nous estimons que leur prise en considération pourrait améliorer la prédiction des crises.

Deuxièmement, la plupart des crises repérées dans la littérature sont une réponse aux actions gouvernementales. De cette manière, la définition opérationnelle de la crise et, en particulier, son repérage dans le temps constituent l'un des objectifs de la recherche consacrée à l'analyse de crise. L'identification la plus précise des crises et la question de « gradation » qui permet de qualifier si un événement « Post crise » constitue une crise ou un simple retour à la conjoncture, recommande d'intégrer dans l'analyse, les différents niveaux de détresse financière auxquels peuvent être soumis un système bancaire. De ce point de vue, et dans les cas où la crise dure plus d'une année, l'utilisation de l'approche binaire, traditionnellement utilisée pour la prédiction des crises bancaires, pose un problème à la classification des périodes « Post crise » ou « Années de crise autre que la première ». Or, ce sont des observations correspondant à des périodes floues ne

correspondant ni à la date de déclenchement de la crise, ni aux périodes parfaitement calmes et qui obligent le chercheur soit de les traiter comme des observations tranquilles ou de les exclure de l'échantillon ce qui conduit à ignorer des informations potentiellement précieuses qui contribuent, dans certains cas, à l'explication même du phénomène de crise. Pour cela, et afin de remédier à cette difficulté, nous avons préconisé une approche économétrique des variables qualitatives de type logit multinomial qu'on a évalué et comparé son efficacité par rapport aux modèles de régression logit binaire, habituellement utilisés dans la littérature

Troisièmement, les performances prédictives de ces modèles sont liées au choix de la valeur critique (cut-off) au-delà de laquelle, le superviseur émet une alerte annonçant l'arrivée d'une crise. Le choix de cette valeur critique pose ainsi la question de l'efficacité de la politique de prévention de crises dans la mesure où sa détermination est liée à des marges d'erreurs elles-mêmes associées à des coûts de prévention et de sauvetage. En l'absence de consensus sur le choix du cut-off optimal dans la littérature concernant les modèles d'alerte avancée des crises financières, nous nous appuyons, dans cette thèse, au dernier critère proposé par les études récentes tout en essayant de minimiser les marges d'erreurs ce qui correspond à l'objectif de toute politique d'élaboration de système d'alerte précoce de crises.

Sur la base de ces trois constats, nous avons structuré cette thèse en quatre chapitres. Les deux premiers chapitres avaient comme objectif de faire l'analyse théorique du phénomène des crises financières. Ils sont définis ainsi comme un cadre d'analyse propice à la mise en œuvre de politiques de prévention que nous avons proposé.

Le premier chapitre avait pour objet d'introduire le phénomène des « crises financières ». Il visait à présenter un cadre théorique des crises comme il tentait à comprendre leur nature et leurs caractéristiques. Il nous a amené à faire la différence entre les crises économiques et financières, à faire savoir que les crises financières ne se manifestent pas de la même manière, à faire savoir que ces phénomènes ne datent pas d'hier et qu'ils remontent loin dans le temps depuis 1637 et à démontrer que ces crises se répètent fréquemment surtout depuis l'avènement de la globalisation dans les pays émergents et en développement.

Le deuxième chapitre, s'est penché sur la question du processus de fragilisation et la dynamique de la crise et sa transmission. L'objectif de ce chapitre était de présenter les derniers développements de l'analyse des crises et d'éclairer les nouvelles sources d'instabilité financière.

À partir de ce chapitre, il a été constaté une évolution de la nature des crises financières contemporaines ainsi que cette évolution illustre le fait que les crises concernent désormais davantage la sphère bancaire et ne concernent plus seulement les pays émergents et en développement. Il ressort que la crise est principalement d'origine bancaire. Donc, cette importance de la crise bancaire apparaît dans la réapparition des crises bancaires à partir des années 70 jusqu'à nos jours, de la simultanéité de cette crise avec les autres types de crise, du lien de causalité possibles de cette crise avec d'autres types de crises (de change et de dette) et de l'émergence actuelle d'une génération de crise basée aussi sur cette nature de crises.

Ensuite, l'importance de la crise bancaire nous a laissé s'interroger dans ce chapitre sur sa dynamique et ses facteurs d'émergence. La démarche adoptée ici consiste à mettre en évidence les facteurs de crise évoqués dans la littérature aussi bien théorique que empirique et ce afin de se référer à cette littérature pour le choix des variables explicatives utilisées dans notre estimation ultérieure.

L'étude des facteurs de vulnérabilité bancaire a montré une pluralité des facteurs déterminants la crise bancaire. Toutefois, la connaissance des indicateurs de crise reste encore limitée.

Le troisième chapitre avait pour objet de souligner les exigences d'un système d'alerte avancée fiable et évaluer la performance prédictive des principaux systèmes existants. Par la même occasion, il justifie l'originalité de notre approche.

Le quatrième chapitre expose la principale contribution de cette thèse. Notre objectif principal est de mettre en évidence un système d'alerte avancée de crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement tout en essayant de dépasser ou limiter en partie les difficultés ci-dessus indiqués.

Pour cela, nous avons opté pour la méthode multivariée de type logit et nous avons mené trois études qui ont testé séparément l'influence de douze indicateurs

macroéconomiques et bancaires et de six nouvelles variables portant des effets potentiels indirects sur la variable dépendante de crise bancaire.

Plus précisément, notre recherche a examiné la performance des modèles de régression logit binaire (habituellement utilisés dans la littérature) par opposition au logit multinomial, suggéré par Bussiere et Fratscher (2006) pour le cas des crises monétaires, dans la prévision des crises bancaires dans 57 pays émergents et en développement sur la période allant de 1980 à 2013. En effet, nous avons retenu et comparé l'efficacité de trois (03) modèles : un premier binaire avec exclusion de la période post crise, un deuxième binaire avec conservation de la période post crise et un troisième multinomial avec trois occurrences (Calme, Crise et post-crise).

À partir des trois études empiriques menées, nous établissons les principaux résultats suivants:

Selon nos résultats, la probabilité de « crise » augmente suite à un déclin des réserves internationales de change, une augmentation de la dette extérieure, une croissance de la part des crédits bancaires accordés au secteur privé et une détérioration des actifs de la banque centrale.

En effet, ces résultats infirment notre première hypothèse de recherche « *Les crises des pays émergents et en développement sont principalement déterminées par des causes internes ou externes aux économies affectées* ». Or, nos résultats confirment ce que la littérature antérieure, aussi bien théorique que empirique, a suggéré sur la combinaison des deux facteurs macroéconomiques et bancaires dans l'occurrence des crises bancaires aux pays émergents et en développement.

En utilisant une batterie de critères d'évaluation à la fois statistiques et de qualité prédictive, nos résultats montrent que le modèle multinomial est assez robuste et performant par rapport aux deux modèles binaires habituellement utilisés, quand à sa capacité à prédire correctement et suffisamment à l'avance 70% des crises vécues sur la période 1980-2008 dans l'échantillon « *In sample* », et les crises vécues sur la période (1996-1997), (1998-1999) et (2000-2001-2002-2003) hors échantillon « *Out of sample* ».

Par conséquent, ces résultats confirment la pertinence de ce que nous appelons le biais Post crise, suggéré par Bussiere et Fratscher (2006) dans le cas de crise de change,

indiquant que le phénomène de crise est expliqué en partie par le comportement des variables pendant la période « Post crise » qui se distingue des périodes de déclenchement de crises ainsi que des périodes tranquilles. De même, le modèle proposé montre le rôle que jouent certaines nouvelles variables portant des effets indirects dans l'explication du phénomène de crise et de sa probabilité d'occurrence.

D'après nos résultats, plus que les indicateurs macroéconomiques et financiers sus-montés, la probabilité de déclenchement d'une crise augmente également en absence de l'expérience du pays par rapport aux crises et en présence des conflits internes politiques et de guerres. En revanche, la probabilité d'une durée « Post crise », c'est-à-dire la probabilité de ne pas revenir à un état calme et que la crise soit plus profonde et prend plus d'une année se détermine par un nombre plus important d'indicateurs. En fait, plus que les indicateurs déterminants la phase de déclenchement de la crise, la décroissance de la production réelle, la dépréciation du taux de change nominal ainsi que l'effet de la région dont il appartient le pays étudié constituent des indicateurs additionnels.

De cette façon et dans le cas des crises bancaires, notre approche se démarque des études antérieures qui réduisent la question des dettes financières à un phénomène binaire et la sélection des indicateurs d'alerte de crises aux seuls facteurs macroéconomiques et financiers. De même, les performances prédictives de ces modèles ne sont liées uniquement au choix de la valeur critique (cut-off) au-delà de laquelle, le superviseur émet une alerte annonçant l'imminence d'une crise, mais également au repérage exacte des phases d'instabilité financière et à l'élargissement de la gamme des indicateurs de crise.

Ces résultats confirment notre deuxième hypothèse indiquant que « *Les économistes ont créé, à partir de divers critères, un certain nombre de modèles qui tentent d'aider les responsables publics à prévoir les crises à venir. Toutefois, l'éclatement de la crise de 2008 approuve que ces modèles prédictifs de crises n'arrivent pas à mieux prédire les crises des pays émergents et en développement* ».

Par ailleurs, ces résultats infirment à la fois notre troisième hypothèse proposant que « *Les performances prédictives de ces modèles sont liées au choix de la valeur critique (cut-off) au-delà de laquelle, le superviseur émet une alerte annonçant l'imminence d'une crise* », ainsi que notre quatrième hypothèse indiquant « *Les facteurs*

déterminants le déclenchement des crises aux pays émergents et en développement sont les mêmes ceux contribuant à la persistance de ces crises dans le temps ».

Une implication directe de nos résultats est que le modèle suggéré, avec des variables macroéconomiques et bancaires augmentées des nouvelles variables, peut servir d'outil de prévention. La prédiction des crises se fonde sur le calcul de la probabilité d'occurrence du régime « crise » et de sa comparaison à un seuil critique de probabilité équivalent à « **0.04** ». Une probabilité de crise dépassant le seuil implique l'émission d'une alerte de l'arrivée d'une crise. Ce résultat fait ressortir que notre sixième hypothèse « *L'anticipation des difficultés financières repose sur le calcul de la probabilité de l'occurrence d'une crise et de sa comparaison à un seuil critique* » est vraie.

Le système d'alerte avancée que nous proposons ici, basé sur l'approche multinomiale, s'inscrit dans la continuité des travaux antérieurs. Il permet d'affiner les modèles d'alerte avancée des crises bancaires en permettant aux superviseurs bancaires d'identifier, à l'avance, les facteurs fragilisant le système en réduisant les faux signaux et de déterminer les caractéristiques de la crise qui est susceptible de se déclencher et de s'installer. De ce fait, il ne s'agit pas simplement d'étudier le pouvoir de certaines variables à prédire le déclenchement d'une crise mais aussi son pouvoir à prédire ses déterminants et sa profondeur dans le temps.

Au terme de notre analyse, nous notons qu'un système d'alerte avancée de crise bancaire peut constituer un outil précieux pour les superviseurs s'il est manié avec beaucoup de prudence. Par conséquent, un certain nombre de recommandations peuvent être mises pour des EWS performants qui aident les décideurs à trouver des moyens capables à réduire la probabilité d'une crise future. En principe, cet outil de suivi financier pourrait être utilisé pour la surveillance, la prévention et la résolution des crises. De ce fait, il est important de noter, comme le suggère Bussiere et Fratzscher (2006), que l'EWS ne peut pas remplacer le jugement des décideurs politiques et il joue, par ailleurs, un rôle complémentaire important en tant que mesure neutre et objective de la vulnérabilité. Dans ce cadre là, il convient de souligner que l'analyse quantitative doit compléter l'analyse qualitative et non la substituer. En effet, l'EWS que nous proposons, joue un rôle neutre et se présente comme une mesure objective de la vulnérabilité financière du système bancaire des pays émergents et en développement.

Ainsi, les résultats de nos analyses empiriques mettent en évidence un certain nombre de points qui nécessitent une attention particulière de la part des décideurs politiques qui souhaitent maintenir leur économie saine, en corrigeant les faiblesses et les vulnérabilités avant qu'elles ne conduisent à une crise.

Premièrement, lors de la construction d'un EWS, les décideurs sont invités à tenir compte des conditions économiques et financières des économies régionales. Plus précisément, il faut tenir compte des liens commerciaux et financiers étroits constituant des canaux de contagion de crises. Deuxièmement, il est important de suivre de près les secteurs interdépendants au sein de l'économie domestique, car les faiblesses d'un secteur peuvent avoir des effets négatifs sur les autres secteurs, créant une bulle qui pourrait éventuellement déclencher des crises jumelles, ou même de triples crises dans certains cas. Enfin, l'estimation de la probabilité d'une crise doit être mise à jour au moins une fois tous les six mois, car la probabilité de telle crise dépend de la constitution de nouvelles vulnérabilités, ainsi que les actions correctives mises en œuvre par les décideurs.

D'autre part, plusieurs recommandations plus spécifiques peuvent être mises avec le respect du choix des indicateurs d'alarme utilisés et de la méthodologie économétrique appliquée pour construire un SAP plus précis pour les crises financières.

Premièrement, en raison des différences dans l'origine, la gravité et le moment de déclenchement des crises, ainsi que la nature évolutive et les liens croissants des marchés financiers entre les économies nationales, il est possible que les indicateurs jugés utiles actuellement ne soient pas nécessairement continués à l'être à l'avenir. Des crises plus récentes peuvent émerger de nouvelles caractéristiques. Par conséquent, le processus d'identification des indicateurs avancés doit être de nature dynamique, permettant une évaluation courante du besoin de nouveaux indicateurs. Pour cela, la disponibilité en temps meilleur de données à haute fréquence (en particulier dans les économies en développement), ainsi que leur extraction sur des bases statistiques solides est cruciale pour la conception d'EWS efficaces.

À cet égard, nous proposons plusieurs extensions possibles à nos travaux. La recherche future peut prendre en compte d'autres variables prospectives capables de saisir des crises auto-réalisatrices. Par exemple, les données microéconomiques de nature bancaires (par exemple les ratios comptables, ROA, ROE, les prêts non performants, le

Zscore) peuvent capturer des problèmes avant qu'ils ne dégèrent en faiblesses du système bancaire au niveau macro.

Nos résultats montrent également que l'introduction de variables qui expriment la possibilité de contagion d'un pays à un autre, améliore la performance des EWS. En conséquence, cette conclusion peut inciter à une recherche plus approfondie quant à l'intégration de variables qui peuvent refléter d'autres canaux de contagion et de transmission que ceux utilisés ici. Les canaux alternatifs de contagion les plus importants sont principalement des interdépendances réelles et du système bancaire. Le premier peut être évalué en utilisant des variables qui reflètent les liens commerciaux entre les pays. Quand au deuxième, Fratzscher (2003) ont noté que les crises sont plus susceptibles de se propager entre les systèmes bancaires qui ont un prêteur commun qui a refusé de reconduire des prêts ou d'accorder de nouveaux fonds, ou par des décisions d'investisseurs de retirer leurs fonds des banques potentiellement faibles.

De même, cette approche nécessite l'utilisation de données de fréquence mensuelle ou trimestrielle afin de disposer, d'une part, d'un nombre important d'observations et de permettre aux superviseurs ou aux décideurs politiques d'obtenir des signaux clairs sur le moment exacte de prendre des mesures préventives.

Quand aux recommandations relatives à la méthodologie économétrique appliquée, deux points retiennent notre attention. Premièrement, la question de la définition opérationnelle de la crise devrait être améliorée. En fait, nos analyses montrent que l'intégration des différents niveaux de détresse financière auxquels peuvent être soumis un système bancaire est cruciale à l'analyse de crise. En effet, nos analyses montrent que la période « Post crise », identifiées dans la littérature, devrait être traité avec précaution. De ce point de vue, les périodes antérieures aux crises, peuvent être caractérisées par une situation de fragilité ou de détresse financière latente, et il serait utile d'étudier le repérage des crises et la question de « gradation » qui permet de qualifier si un évènement constitue une crise ou un simple ajustement conjoncturel. En s'appuyant sur ce dernier constat, nous suggérons qu'une politique de prévention de crise doit se fonder sur les niveaux de fragilité des périodes précédant le déclenchement de la crise. Ainsi, cette politique doit permettre d'établir clairement les conditions de passage d'un régime de fragilité à un régime de crise. Par conséquent, nous recommandons une approche économétrique des variables qualitatives de type logit multinomial avec quatre occurrences « Pré-crise », « Crise »,

« Post-crise » et « Calme » qui pourrait constituer une extension à nos travaux, et ce en fonction de la disponibilité des données, c'est-à-dire lorsque le régime « Pré-crise » serait déterminer de façon pertinente dans la littérature.

Deuxièmement, le nombre limité d'études qui ont fait état de résultats de prévision hors échantillon tendaient à utiliser une technique de prévision statique. Selon cette technique, le modèle EWS est estimé une fois sur la période de l'échantillon, puis les estimations sont utilisées pour fournir des prévisions sur toute la période « hors échantillon », qui s'étend généralement sur une courte période de 2 à 3 ans. Dans cette optique, on s'est référé, dans notre travail, à cette technique pour le calcul des probabilités de crises hors échantillon. Néanmoins, afin de générer des prévisions plus précises sur un horizon plus long, nous recommandons de développer une nouvelle technique de prévision dynamique par laquelle les modèles sont estimés plusieurs fois, en ajoutant à chaque fois une observation supplémentaire hors échantillon qui est la probabilité prédite de la période précédente (donc dynamique), et générer une prévision à un pas en avant. Par conséquence, le modèle alimenté avec de nouvelles informations devient opérationnel au fil du temps.

Pour finir, on peut dire qu'aujourd'hui, nul ne peut prédire l'ampleur de la crise économique qui fait suite à la crise financière de 2008. En revanche il est sûr que nous ne faisons pas face à un simple épisode de ralentissement conjoncturel, comme nous en avons connu régulièrement, mais que nous sommes en face d'un mouvement profond, qui va durer longtemps, qui marque la fin d'une période et qui appelle de profondes mutations.

Bibliographie

Références bibliographiques

- Abdenmour Faouzi, Houhou Siham (2008), « Un modèle d'alerte précoce pour les difficultés bancaires pour les pays émergents », Revue économie internationale n°114.
- Aglietta M. et Ch. de Boissieu (1999), « Le prêteur international en dernier ressort » in Architecture financière internationale, Rapport du Conseil d'Analyse Économique, La Documentation Française, pp97-124.
- Aich Sara (2011), « Le système financier international en temps normal et en temps de crise : Quelle réformes ? », Ecole doctorale management international des entreprises, Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen- Année universitaire 2010-2011.
- Alban Thomas (2000), Econométrie des variables qualitatives, Edition Dunod, Paris, France.
- Aldasoro, Borio et Drehman (2018), “Early warning indicators of banking crises: expanding the family”, BIS Quarterly Review, March.
- Alessandri, P. and Haldane, A.G. (2009), “Banking on the State”, Presented at the Federal Reserve Bank of Chicago Twelfth Annual International Banking Conference.
- Alessi, L. and Detken, C (2011), Quasi Real: Time Early Warning Indicators for Costly Asset Price Boom/bust Cycles: A Role for Global Liquidity. European Journal of Political Economy, 27(3), 520–533
- Allen F., Gale D, (2007), An Introduction to Financial crises, Essay prepared for the volume on Financial Crises in The International Library of critical writings in Economics – Series Editor: Mark Blaug published by Edward Elgar.
- Amemiya Takeshi (1981), “Qualitative Response Models: A Survey”, Journal of Economic Literature Vol. 19, No. 4 (Dec., 1981), pp. 1483-1536 Published By: American Economic Association.
- Angora Alain Etté & Amine Tarazi, (2011), "Crises bancaires dans les pays de l'UEMOA :un système d'alerte avancée fondé sur une approche logit multinomiale," Brussels Economic Review, ULB -- Université Libre de Bruxelles, vol. 54(1), pages 21-50.
- Angorra Alain Ette (2009), « Système d'alerte avancée des crises bancaires », Thèse de doctorat en sciences économiques, Ecole doctorale sociétés et organisations, Université de Limoges, France.
- Ari Ali (2009), « Globalisation financière et fragilités économiques et bancaires : une modélisation d'un système d'indicateurs d'alerte pour l'économie Turque », Thèse

de doctorat en sciences économiques soutenue le 07/09/2009, Université du sud, Toulon-Var, France.

Attali Jacques (2008), La crise et après ?; Fayard ; Livre de poche.

Aziz, J., Francesco C. and Salgado R (2000), «Currency Crises: In Search of Common Elements», IMF Working Paper.

Babecky, J., Havranek, T., Mateju, J. et al. (2012), “Banking, Debt, and currency crisis: Early warning indicators for developed countries”, Working paper series, n^o 1485/2012, European Central Bank.

Banque de France (2012), « De la crise financière à la crise économique », Documents et débats, Rapport annuel, Janvier.

Baron, Matthew, Emil Verner, and Wei Xiong (2018), “Identifying Banking Crises,”, Princeton University manuscript.

Barou Vincent, Ting Benjamin (2015), Fluctuations et crises économiques ; Edition Armand Colin ; France.

Barrell, R., Davis, E.P., Karim, D., Liadze, I (2010). Bank regulation, property prices and early warning systems for banking crises in OECD countries. *Journal of Banking and Finance* 34, 2255–2264.

Barth J., Caprio G., Levine R. (2004), “Bank Regulation and supervision: what works best?”, *Journal of Financial Intermediation*.

Bastidon Gilles C., Brasseur J. & Gilles P (2012), Histoire de la globalisation financière. Essor, crises et perspectives des marchés financiers internationaux, Armand Collin.

Beim D (2005), “What Triggers a Systemic Banking Crisis?”, Working Paper, Columbia Business School.

Béjin, A. et E. Morin (1976), Introduction ; Communications ; n^o 25.

Ben Slama Zouari Sarra (2005), « Evaluation du système bancaire tunisien : Construction d’indice de stress », janvier, sur iae.univ-poitiers.fr, (consulté le 15 mars 2015).

Benabdellah Mohamed et Diallo Kalidou (2004), « Incidence des crises financières : une analyse empirique à partir des pays émergents »; Papier préparé pour les journées de recherche GDR « Les crises financières internationales » Université d’Orléans; Paris; mai.

Berg A. et Pattillo C. (1998), « Are currency crises predictable? A test », IMF Working Paper, 98-154.

- Berstein Serge, Milza Pierre (2004), Histoire du 2^{0ème} siècle, 1990-1945, tome1, Hatier, Paris.
- Biglaiser Glen, DeRouen Karl Jr. and Candace C. Archer (2011), “Politics, Early Warning Systems, and Credit Rating Agencies, Foreign Policy Analysis”, Vol. 7, No. 1 January , Oxford University Press pp. 67-87.
- Bijan B. Aghevli (1999) « La crise asiatique : Causes et remèdes », Finances & Développement, Juin, Volume 36, Numéro2
- Blaise Gadanecz and Kaushik Jayaram (2015), “Macroprudential policy frameworks, instruments and indicators a review”, Bank for International Settlements.
- Bordo M., B. Eichengreen, D. Klingebiel et M.S. Martinez-Peria (2001), « Is the Crisis Problem Growing More Severe? », Economic Policy: A European Forum, Volume 16, n° 32, Avril, pp52-82.
- Borio and M. Drehmann (2008), “Towards and operational framework for financial stability: "fuzzy" measurement and its consequences”. Paper prepared for 12th annual conference of Banco de Chile on financial stability, monetary policy and central banking, Santiago, 6-7 November.
- Borio Claudio (2015), “Macroprudential policies:What have we learnt?”, Bank of Italy Conference “Micro and Macroprudential Banking Supervision in the Euro Area, Université Cattolique del Sacro Cuore, Milan, 24 Novembre.
- Borio Claudio, Drehmann Mathias and Tsatsaronis Kostas (2011), “Stress-testing macro stress testing: does it live up to expectations?”, Bank for International Settlements, Novembre.
- Borio, C., Drehmann, M (2009), “Assessing the risk of banking crises – revisited”, BIS Quarterly Review, 29–46.
- Borio, Claudio, Lowe, Philip (2002), “Assessing the risk of banking crisis”. BIS Q. Rev. December.
- Borio, Claudio, Lowe, Philip (2004), “Securing sustainable price stability: should credit come back from the wilderness?”, BIS Working Papers, no 157, July.
- Bosserelle Eric (2004), Dynamique économique : Croissance, Crises, Cycles, Gualino éditeur, Paris.
- Boucher Christophe et Raymond Helene (2013), Les crises bancaires et financières, Chapitre d’ouvrage Les systèmes financiers : Mutations, crises et régulation, Economica.

- Boyer R., Dehove M., Plihon D (2004), « Les crises financières», Rapport du Conseil d'Analyse Economique, La Documentation Française.
- Boyer Robert in De Boissieu Christian (2004), Les systèmes financiers : mutations, crises et régulation , Ed Economica, Paris.
- Boyer Robert, Dehove Mario et Plihon Dominique (2004), « Les crises financières » ; Conseil d'analyse économique et social(CAE) ; La Documentation française ; Paris.
- Bruno Marcel et Taieb Jacques : Les grandes crises 1873-1929-1973 ; Armand Colin; 7^{ème} édition; Paris; 2005.
- Bussiere, M., Fratzscher, M., (2006), “Towards a new early warning system of financial crises”, Journal of International Money and Finance 25, 953–973.
- Caggiano Giovanni , Calice Pietro , Leonida Leone (2014), “Early warning systems and systemic banking crises in low income countries: A multinomial logit approach”, Journal of Banking & Finance, 11 July.
- Calomiris Charles (2009), “Banking crisis and the rules of the game”, NBER Working papers series, Working Paper 15403, Cambridge, MA 02138 October.
- Calvo Guillermo and Mendoza Enrique (1999), “Regional Contagion and the Globalisation of Securities Markets”, NBER Working Paper 7153, edition National Bureau of Economic Research, Cambridge, June.
- Caprio G., Klingebiel D (1996), “Bank Insolvencies; Cross-country Experience”, World Bank Policy and Research, Working Paper N° 1574.
- Caprio G., Klingebiel D (1997), “Bad Insolvencies: Bad Luck, Bad Policy or Bad Banking”, The World Bank Economic Review (January).
- Caprio G., Klingebiel D (2003), “Episodes of Systemic Borderline Crises”, The World Bank Group, Working papers, January 22.
- Carlos Diaz Alejandro (1970), Essays on the Economic History of Argentina , New Haven.
- Cartapanis A., Dropsy V. et Mametz S. (1998), « Crises de change et indicateurs de vulnérabilité : Le cas des pays émergents d'Amérique latine et d'Asie », Economie Internationale, 76.
- Casu, B., Clare, A. and Saleh, N (2012), “Towards a New Model for Early Warning Signals for Systemic Financial Fragility and Near Crises: An Application to OECD Countries”, MPRA Working Paper No. 37043, University Library of Munich, Germany.
- Chalmin Philippe (2001), Archéologie et modernité des crises: du sucre et des fleurs ; Ed. Economica; 1^{ère} édition; Paris.

- Chavagneux Christian (2011), Une brève histoire des crises financières : Des tulipes aux subprimes, Edition La découverte, Paris.
- Čihák Martin And Schaeck Klaus (2007), “How Well Do Aggregate Bank Ratios Identify Banking Problems?”, International Monetary Fund.
- Cochet François (2009), La grande crise 1929-1939, Paris, Dunod, 1998.
- Cohen Elie (2010), Penser la crise, Fayard, France.
- Colmant Brunot, Samson Chantal (2009), 2008 l'année du krach, de boeck et larcier édition, Bruxelles.
- Compte-Sponville, A (2001), Dictionnaire philosophique ; Edition PUF; Paris.
- Crouhy, M. G., Jarrow, R. A., & Turnbull, S. M (2008), “The Subprime Credit Crisis of 2007”. Derivatives Review ,
- Dautun C (2009), « Du terrain du risque au terrain de la crise », Cahiers de la sécurité n°10, octobre-décembre .
- Davis P, Karim D, and Liadze I (2011), “Should Multivariate Early Warning Systems for Banking Crises Pool across Regions?”, Review of World Economics / Weltwirtschaftliches Archiv 147, 693-716.
- Davis P., Karim D (2008), “ Comparing Early Warning Systems for Banking Crises”, Journal of Financial Stability, Vol.4, Issue 2, p. 89 – 120.
- Dawood Mary Hany A.K. (2016), «The Challenge of Predicting Financial Crises: Modelling and Evaluating Early Warning Systems», Dissertation submitted to University of Birmingham for the degree of Doctor of Philosophy, Department of Economics University of Birmingham, April.
- De Bandt Olivier, Drumetz Françoise, Pfister Christian (2013), Stabilité financière ; Edition De boeck, 1 ère édition, Bruxelles ; Belgique.
- De Boissieu Christian (2004), « les systèmes financiers : Mutations, crises et régulation », édition Economica, Paris.
- Dean Amel, Colleen Barnes, Fabio Panetta and Carmelo Salleo (2004), “Consolidation and efficiency in the financial sector: A review of the international evidence”, Journal of Banking & Finance, vol. 28, issue 10, 2493-2519.
- Dehem R. (1985), Histoire de la pensée économique: des mercantilistes à Keynes, Edition Dunod, avril.

- Dehove, M (2003), « Crises financières : deux ou trois choses que nous savons d'elles. Que nous apprend l'approche statistique des crises financières ? », conseil d'Analyse économique, La documentation française, avril.
- Demirguc-Kunt , Asli & Huizinga, Harry (2011). "Do we need big banks ? evidence on performance, strategy and market discipline," Policy Research Working Paper Series 5576, The World Bank.
- Demirguc-Kunt A., Detragiache E (1998a), "The Determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries", IMF staff papers, Vol. 45, N°1, Mars.
- Demirguc-Kunt A., Detragiache E (2002), "Does deposit insurance increase banking system stability? An empirical investigation", Journal of Monetary Economics, 49, p. 1373–1406.
- Demirguc-Kunt A., Detragiache E (2005), "Cross-country Empirical Studies of Systemic Bank Distress: A Survey", National Institute Economic Review, National Institute of Economic and Social Research, Issue: 192.
- Detken, C., Weeken O., Alessi L., D. Bonfi m, M. M. Boucinha, C. Castro, S. Frontczak, G. Giordana, J. Giese, N. Jahn, J. Kakes, B. Klaus, J. H. Lang, N. Puzanova and P.
- Welz (2014), "Operationalising the countercyclical capital buffer: indicator selection, threshold identification and calibration options", ESRB Occasional Paper, forthcoming.
- Diamond, D., Dybvig P (1983), " Bank runs, Deposit Insurance, and liquidity", Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Reviews, Vol. 24 N°1.
- Donaldson C. and Gerard K (1993), "Economic objectives of health care: The Visible Hand", ed Macmillan, London.
- Doolgy M. (1998) : « A Model of Crisis in Emerging Markets », Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers, n° 630, novembre.
- Doolgy M.P (2000), "A Model of Crises in Emerging Market's, The Economic Journal, N°110.
- Doucoure Fodiyé Bakary et Sene Babacar (2014), « Les déterminants macroéconomiques de l'indice de stress dans les pays de l'UEMOA », Revue Economique et Monétaire, La Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), N°16, Décembre, Dakar, Sénégal
- Drazen, A (1999), « Political Contagion in currency crises », NBER Working Papers: Series 7211.

- Drehmann Mathias and Juselius Mikael (2014), "Evaluating early warning indicators of banking crises: Satisfying policy requirements", BIS Working Papers No 421, Monetary and Economic Department, Bank for International Settlements, pp1-35.
- Drehmann, M and M Juselius (2012), "Do debt service costs affect macroeconomic and financial stability?", BIS Quarterly Review, September, pp21-34.
- Dupuis François, Arnau Philippe (2000), « L'euphorie financière : l'histoire se répétera t'elle ? », Dossier spécial sur les crises financières, Communiqué hebdomadaire « Desjardins », Canada, le 27-01-2000
- Dutton et Shrivastava (2003), Gérer et décider en situation de crise ; Edition Dunod; Paris.
- Edison H.J. (2003), « Do indicators of financial crises work? An evaluation of an early warning system », International Journal of Finance and Economics, 8, pp.11- 53.
- Eichengreen B, Arteta C (2000), "Banking Crises in Emerging Markets: Presumptions and Evidence", Institute of Business and Economic Research, Center for International and development Economics Research, University of California.
- Eichengreen B.J (2000), "The EMS Crisis in Retrospec", NBER (National Bureau of Economic Research) Working Paper, N° 8035.
- Eichengreen B.J., Rose A.K. and Wyplosz C (1996), "Contagious Currency Crises", CEPR (Center for Economic Policy Research) Working Paper N° 1453.
- Eichengreen, B., Rose, A (1998) "Staying a float when the wind shifts: External factors and emerging markets banking crises", CEPR Discussion Paper 1828.
- El Hattab S.A. Morad, Silverschmidt Irving (2010), La vérité sur la crise, Edition Léo Scheer.
- Evans O., Leone A., Gill M., Hilbers P (2000), "Macroprudential Indicators of Financial System Soundness", IMF, Occasional Paper, N°192.
- Fisher I (1933), The Debt-Deflation Theory of Great Depression , Econometrica.
- Flood R. and Garber P.M (1984), "Collapsing Exchange Rate Regimes: Some Linear Examples", Journal of International Economics N° 17, August.
- Fond monétaire international (1999), « Perspectives de l'économie mondiale ».
- Fond monétaire international (2011), « Perspectives économiques mondiales ».
- Forbes Kristin et Rigobon Roberto (2001), « Measuring contagion : Conceptuel and empirical issues », International Financial Contagion.

- Frankel, J. A. and Saravelos, G (2012), “Can Leading Indicators Assess Country Vulnerability? Evidence from the 2008–09 Global Financial Crisis”, Journal of International Economics, 87(2), 216–231.
- Freixas X., Rochet J (2000), “Microeconomics of Banking”, the MIT Press.
- Frenkel Roberto (2003), « Mondialisation et crises financières en Amérique latine », Document préparé pour servir de base de discussion au Groupe de travail II, lors de la Deuxième Réunion plénière du Forum interparlementaire des Amériques Latine, Ville de Panama, 20 et 21 février.
- Frydl, E (1999), “The length and cost of banking crises”, IMF Working papers, N° 30.
- Fuertes, A.M. et Kalotychou, E. (2007), “Optimal Design of Early Warning Systems for Sovereign Debt Crises”. International Journal of Forecasting, 23 (1), 85-100.
- Gadanez Blaise and Jayaram Kaushik (2015), “Macroprudential policy frameworks, instruments and indicators: a review”, Bank for International Settlements, Warsaw, Poland, 14-15 December.
- Galbis, V. (1977). Financial intermediation and economic growth in less-developed countries: A theoretical approach, Journal of Development Studies, N°13, pp58-76
- Gavin, M., Hausman, R., Leiderman, L (1995), « The Macroeconomics of Capital Flows to Latin America: Experience and Policy Issues », Working Papers n°310, Inter-American Development Bank, Research Department.
- Gbenou Kpégo Didier Anatole (2017), « Mesure et prevision du stress financier du système bancaire des pays de l’UEMOA », Revue Finance et finance internationale, N°7, Janvier.
- Gérard Marie Henry (2003), Les crises au 20ème siècle (1873-2003) , Editions Belin.
- Gilles Philippe (2007), « Vulnérabilité et crises financières: enseignements pour une architecture financière internationale ». Région et Développement , N 26.
- Gilles Philippe (2009), Histoire des crises et des cycles économiques, Edition Armand Collin, Paris, 2^{ème} édition.
- Gillet Roland & Szafarz Ariane (2004), « Efficience informationnelle des marchés. Une hypothèse, et au-delà ? », Solvay Business School-Centre Emile Bernheim, Bruxelles.
- Goldfajn, Ilan and Rodrigo Valdés (1999), “Liquidity Crises and the International Financial Architecture”, mimeo, IMF, Washington, February.

- Goldstein M., Kaminsky G.L. et Reinhart C.M. (2000), « Assessing financial vulnerability: An early warning system for emerging market », Washington, DC, Institute for International Economics.
- Goldstein, Itay and Razin, Assaf (2013), “Three Branches of Theories of Financial Crises”. NBER Working Paper No. w18670, Janvier.
- Gonzalez-Hermosillo B (1999), “Determinants of Ex-Ante banking System Distress : A macro-Micro Empirical Exploration of Some Recent Episodes”, IMF Working Paper 99/33, Mars.
- Gorton, Gary et Metrick, Andrew (2012), "Securitized banking and the run on repo," Journal of Financial Economics, Elsevier, vol. 104(3), pages 425-451.
- Gravereau Jacques et Trauman Jacques (2001), Crises financières ; Edition Economica; 1^{ère} édition; Paris.
- Greene (2005), “Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model”, Journal of Econometrics 126, pp 269–303.
- Gropp, Reint E.; Vesala, Jukka (2001), “Deposit insurance and moral hazard: does the counterfactual matter?”, ECB Working Paper, No. 47, European Central Bank (ECB), Frankfurt .
- Haberler G (1983), Prospérité et dépression ; Ed Société des nations; 3^{ème} édition; Genève.
- Hagen, J.V., Ho, T.K (2003), “Money market pressure and the determinants of banking crises”, unpublished, Center for European Integration Studies, Université de Bonn.
- Hanschel E., Monnin P (2005), “Measuring and forecasting stress in the banking sector : evidence from Switzerland”, BIS Working Paper N°22, Avril.
- Hardy, D.C. et Pazarbasioglu, C (1998), “Leading indicators of banking crises: Was Asia different?”. IMF Working Paper, N°91.
- Hemche Omar (2014), «Crises financières: effet de contagion sur les pays développés et les pays émergents», Thèse de doctorat en sciences économiques, Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, 2013-2014.
- Hermann,CF (1963), «Some consequences of crisis which limit the viability of organizations», Administrative Science Quarterly, N° 8.
- Hochraich Diana (1998), « Crise financière et compétitivité dans les pays d'Asie », Les Études du Centre d'études et de recherches internationales N° 42, juin.
- Hoggarth G., Ricardo R. & Saporta V. (2002), “Cost of Banking System Instability: Some Empirical Evidence”, Journal of Banking and Finance, vol. 26(5), pp. 825-855.

- Honohan P., Klingebiel D. (2000), "Controlling the Fiscal Costs of banking Crises", Policy Research, Working Paper 2441, The World bank Group.
- Houben Henri (2008), « La crise économique et financière »; Formation Attac Bruxelles ; Février.
- Hutchison M. & McDill K (1999), "Are all banking crises alike? The Japanese experience in international comparison", Journal of the Japanese and International Economics, vol. 13, pp. 155-180.
- Illing M., Liu Y (2006), "Measuring financial stress in a developed country: An application to Canada", Journal of Financial Stability, n° 2, p. 243-265.
- Jeanne O (1999), "Currency Crises: A Perspective on Recent Theoretical Developments", CEPR Discussion Paper, N° 2170.
- Jonathan Marie (2015), « Crises monétaires et budgétaires argentine (2001-2) et grecque (2011-5) : jusqu'où l'histoire peut-elle et devrait-elle bégayer ? », Les Possibles, No. 08, Automne.
- Kaminsky G et Reinhart C (1996), « The Twin Crises : The Causes of Banking and Balance of Payments Problems», International Finance Discussion Paper 544, Fed, Mars.
- Kaminsky G. L., Reinhart C. M (2000), « On crises, contagion and confusion », Journal of International Economics; 51.
- Kaminsky G.L., Lizondo S. et Reinhart C.M (1998), « Leading indicators of currency crises », IMF Staff Papers, 5-1
- Kaminsky, G.L., Reinhart, C.M. (1998), « The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems », American Economic Review, vol. 89, n°3, pp. 473-500.
- Kapur, B.K. (1976) "Alternative Stabilization Policies for Less-developed Economie", Journal of Political Economy 84, pp 777-795.
- Kaufmann, D, Mehrez G (1998), "Transparency , Liberalization and banking crisis", The World Bank, 1998.
- Keynes (1971), Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie, Ed Fayard.
- Khallouli Wajih (2007), « La contagion des crises financiers internationales : essais empiriques d'identification dans le cas de la crise asiatique », Thèse de doctorat en sciences économiques.
- Kindleberger C (1978), Manias, Panics and Crashes, A History of Financial Crises, Londres et Basingstoke, Macmillon Press.

- Kindleberger C.P. et Aliber R. (2005), Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises, 5th ed., John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- Kirabaeva K (2010-2011), « Antisélection et crises financières », Revue de la Banque du Canada, Département des marchés financiers, Hiver.
- Klein Laure (2008), La crise des Subprimes (Origines de l'excès de risqué et mécanismes de propagation, Edition Revue Banque.
- Krugman P (1979), “.A Model of Balance of Payments Crises”, Journal of Money, Credit, and Banking N° 11, March.
- Krugman P. (1998), « Saving Asia: It's Time to Get Radical », Fortune, n° 09/07/1997.
- Krugman P. (2001), « Crises: The Next Generation? », Razin Conference, Tel Aviv University, 25-26 mars.
- Kumar M., Masson P., Miller M (2000), « Global Financial Crises : Institutions and Incentives», IMF Working paper WP/00/105.
- La Porta R., Lopez-De-Silanes F., Shleifer A Hleifer A (2002), “Government ownership of banks”, Journal of Finance, 57, p. 265–301.
- Laeven Luc and Valencia Fabian (2008), “Systemic Banking Crises: A New Database”. IMF Working Paper No. 08/224.
- Laeven Luc and Valencia Fabian (2012), “Systemic Banking Crises Database: An Update”. IMF Working Paper, June
- Laeven Luc and Valencia Fabian (2018), “Systemic Banking Crises Revisited”, IMF Working Paper WP/18/206.
- Lagadec Patrick (1991), La gestion des crises ; outils de reflexion à l'usage des décideurs ; Mcgraw-Hill ; New York ; Mars.
- Lang, M. (2013), “The Early Warnings of Balance-of-Payments Problems, Kaminsky and Reinhart Revisited”. HfB Working Paper No. 205, Business School of Finance and Management.
- Leblang David and Satyanath Shanker (2008), “Politically generated uncertainty and currency crises: Theory, tests, and forecasts”, Journal of International Money and Finance, vol. 27, issue 3, 480-497
- Lehman Paul Jacques (2005), L'histoire toujours recommencée des bourses , Ed Groupe Express Editions, Paris, France.
- Levy-Yeyati, E. L. and Panizza, U (2011), “The Elusive Costs of Sovereign Defaults”, Journal of Development Economics, 94(1), 95–105.

- Libaert T.(2001), La communication de crise, Dunod.
- Lo Duca Marco et al (2017), « A new database for financial crises in European countries, ECB/ESRB EU crises database », European Central Bank, Occasional Paper Series, N° 194, Juillet.
- Lo Duca Marco, Tuomas A. Peltonen (2013), “Assessing systemic risks and predicting systemic events”, Journal of Banking & Finance, European Central Bank, Kaiserstrasse 29, 60311 Frankfurt am Main, Germany.
- Marais Elis (2004), “ Mécanismes de propagation régionale de la crise boursière asiatique”; Région Développement univ.
- Martin Daniel (2009), Crises financières, crises économiques : causes et relances, Cours sur la banque, la bourse et la régulation du capitalisme.
- Marzouki Haïthem (2003), « Contagion : définitions et méthodes de détection » ; Centre d’Economie de Paris Nord(CEPN) ; Université de Paris ; Décembre.
- Mathieson, D.J. (1980), “Financial reform and stabilization policy in a developing economy”, Journal of Development Economics, n°7.
- McKinnon, R.I (1973), “Money and Capital in Economic Development”, Brookings Institution Press.
- Milesi-Ferretti G.M. et Razin A. (1998), « Current account reversals and currency
- Miotti L et Plihon D (2001), « Libéralisation financière, Spéculation et Crises Bancaires », La documentation française, Economie Internationale, N°85, p.3-36.
- Mishkin F (2004), Money, Bank and Financial Market, Pearson Education, 7th Ed.
- Mishkin, F (1997), “The Causes and Propagation of Financial Instability: Lessons for Policymakers”. Presented at Maintaining Financial Stability in a Global Economy, a symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyo., August 28–30
- Musolino Michel (1997), Fluctuations et crises économiques ; Ellipses ; Paris.
- Naamane Adil (2004), « Les indicateurs d’alerte des crises financières » ; Centre d’Analyse Théorique et de Traitement des données économiques; Université de Pau, France.
- Nicholson W (1997), Microeconomic Theory: Basic Principles and Extension, Ed Dryden Press (7th edition), New York.
- Obstfeld M (1986), “.Rational and Self-Fulfilling Balance of Payments Crises”, The American Economic Review N° 76, January.

- Obstfeld M. (1994), « The logic of currencies crises », Cahiers économiques et monétaires, Banque de France, Paper, N° 43, 189-213.
- OCDE (2001), « Nouvelle évaluation de la politique économique à la lumière de la crise financière de la fin de l'année 2000, 2001 », Revue économique de l'OCDE.
- Parienty Arnaud (2005), « Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie, John Maynard Keynes », Alternatives économiques n21, Novembre.
- Patat Jean-Pierre (2000), « la stabilité financière, nouvelle urgence pour les banques centrales », bulletin de la banque de France – N° 84.
- Pesola Jarmo (2005), “Banking Fragility and Distress: An econometric studies of macroeconomic determinants”, Bank of Finland research Discussion Paper, N° 13.
- Powo Fosso Bruno (2000), « Les déterminants des faillites bancaires dans les pays en développement : Cas des pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA) », Cahier 2000-02, Centre de recherche et développement en économique (C.R.D.E.) et Département de sciences économiques, Université de Montréal, Faculté des arts et des sciences.
- Reinhart C., Roggoff K (2008a), “Is the 2007 U.S. Subprime Financial Crisis So Different? An International Historical Comparison”, American Economic Review, Papers and Proceedings, 98:2, 339-334.
- Reinhart C., Roggoff K (2008b), “This Time Is Different: A Panoramic View of Eight Centuries of Financial Crises”, NBER Working Paper N°13882, March.
- Reinhart C., Roggoff K (2011), “From Financial Crash to Debt Crisis,” American Economic Review, Vol. 101, pp. 1676–1706.
- Reinhart C.M. et C.A. Végh (1996), «Do Exchange Rate-Based Inflation Stabilizations Sow the Seeds of Their Own Destruction?_», Mimeo, International Monetary Fund.
- Rey Alin (2000), Le Nouveau Petit Robert : Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française ; Edition Dunod; Nouvelle édition ; Paris.
- Robert Pierre (2010), Croissance et crises : Analyse économique et historique ; Pearson Education ; France.
- Romer, David and Christina Romer (2017), “New Evidence on the Aftermath of Financial Crises in Advanced Countries”, American Economic Review, Vol. 107(10), pp. 3072– 3118.
- Rose, A. K. and Spiegel, M. M (2011), “Cross-Country Causes and Consequences of the 2008 Crisis: An Update”, European Economic Review, 55(3), 309–324.

- Rosier Bernard (2003) Les théories des crises économiques; Ed .La découverte; 5^{ème} édition; Paris.
- Rouabah Abdelaziz (2007), « Mesure de la vulnérabilité du secteur bancaire luxembourgeois », Cahier d'études n^o24, Banque Centrale du Luxembourg, Avril.
- Sachs J. Tornell A. et Velasco A (1996b), « Financial crises in emerging markets: The lessons from 1995 », Brookings Papers on Economic Activity, 1, pp.147-215
- Saliba Nada (2009), « Mondialisation et libéralisation financière : endettement et crises dans les pays émergents d'Asie. Le cas de la Thaïlande, la Corée du Sud, l'Indonésie et la Malaisie » ; Thèse de doctorat en sciences économiques ; Université SorbonneNouvelle Paris3 ; France.
- Sapir J (1999), Le krach russe, La Découverte, 1^{ère} édition, Paris.
- Savona, R. and Vezzoli, M (2015), “Fitting and Forecasting Sovereign Defaults using Multiple Risk Signals”. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 77 (1), pp66-92
- Schularick, Moritz, and Alan M. Taylor (2012), “Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008,” American Economic Review, Vol. 102(2), pp. 1029–1061.
- Shaw, E.S (1973), “Financial deepening in economic development”, Oxford University Press.
- Stanislav Percic, Constantin-Marius Apostoiaie, Vasile Cocriş (2013), “Early Warning Systems for financial crises- A critical approach”, CES Working papers.
- Stiglitz Joseph E. (2002), La grande désillusion , Edition Fayard, France.
- Taylor John B. (2009), “The financial crisis and the policy responses: An empirical analysis of what went wrong”, National bureau of economic research, NBER Working papers series, Cambridge, January
- Tchiko Faouzi (2010), « Analyse des crises des pays émergents : proposition d'un modèle explicatif », Thèse de doctorat en science économique, Faculté des sciences économiques et de gestion, Université Abou baker Belkaied, Tlemcem,2009-2010.
- Valdés Rodrigo (1997), “Emerging Market Contagion: Evidence and Theory”, Working Papers Central Bank of Chile 07, Central Bank of Chile.
- Van Rijckeghem, C., Weder, B (1999), « Sources of contagion: Finance or trade », IMF Working Paper, WP/99/146.
- Velasco A (1987), « Financial Crises and Balance of Payments Crises: A Simple Model of the Southern Cone Experience », Journal of Development Economics, n^o 27, October.

- Vlaar P.J.G. (2000), « Currency crisis models for emerging markets », De Nederlandsche Bank WO Research Memoranda, 595.
- Vogel, R. et Buser, S. (1976), “Inflation, Financial reform, and capital formation in Latin America”, Money and Finance in Economic Growth and Development, Essays in Honor of E.S. Shaw, (Vogel, R, C, Buser, S, pp35-70.
- Wong, J., Wong, T., Leung, P (2010), “Predicting banking distress in the EMEAP economies”. Journal of Financial Stability 6, 169–179.
- Woo W.T., Carleton P.D. and Rosario B.P (2000), “The Unorthodox Origins of the Asian Currency Crisis . Evidence from Logic Estimation”, ASEAN Economic Bulletin, Vol. 17, N° 2.
- Wyplosz C (1998), “Speculative Attacks and Capital Mobility”, Paper presented at the Fourth Dubrovnik Conference, Dubrovnik, Croatia.
- Yoon I.H. and Kang C.G (2006), “.Financial Crisis Theories and the 1997 Financial Crisis in Southeast Asia”., ed Korea University Press, Seoul.
- Yoshitomi Masaru, and Kenichi Ohno (1999), “Capital-Account Crisis and Credit Contraction”, Working Paper N°2, edition Asian Development Bank Institute, Tokyo, May.

Annexes

ANNEXE N°(01) : LES SOURCES DE DONNEES

| Variables | Abréviation | Source de données |
|--|-----------------------------|--|
| La variable expliquée de crise bancaire | <i>BC</i> | Definition de la variable BCit (auteur) à partir des travaux de Luc Laeven and Fabian Valencia , <i>IMF Working Paper</i> , 2008, 2012, 2018 [https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Systemic-Banking-Crises-Database-An-Update-26015]. |
| Les variables explicatives | | |
| Les variables macroéconomiques | | |
| 1-Croissance économique réelle | RGDPGR | (WDI 2019) La Banque Mondiale [World Development indicators (2019)-http://databank.worldbank.org/]. |
| 2-Balance courante Le déficit du compte courant | CURACC | WDI 2019 |
| 3-L'inflation | INFL | WDI 2019 |
| 4-Les investissements directs étrangers | FDI | WDI 2019 |
| 5-Les réserves de change | RESEXTDBT | WDI 2019 |
| 6-La dette extérieure | EXTDBT | WDI 2019 |
| 7-Le service de la dette extérieure | DBTSVCE | WDI 2019 |
| 8-Le taux de change nominal | EXCHRATE | WDI 2019 |
| 9-Le ratio masse monétaire M2 rapportée aux réserves internationales | M2RES | WDI 2019 |
| 10-Le taux d'intérêt réel | RIR | WDI 2019 |
| 11-La croissance du PIB par habitant | GDPPERCGR | WDI 2019 |
| Les variables bancaires | | |
| 12-Le volume des dépôts bancaires | BDGDP | Financial Development and Structure Dataset, Revised: September 2019 (World Bank), Thorsten Beck, Asli Demirguc-Kunt, Ross Eric Levine, Martin Cihak, and Erik H.B. Feyen, https://www.worldbank.org/en/publication/gfdr/data/financial-structure-database |
| 13-Les crédits bancaires par rapport aux dépôts bancaires | BCB | Global Financial Database2019, World Bank |
| 14-Le volume des dépôts dans le système financier | FDGDP | Global Financial Database2019, World Bank |
| 15-Les crédits accordés au secteur privé par les banques et les autres institutions financières | PCRDBGDP | Global Financial Database2019, World Bank |
| 16-Le ratio des actifs bancaires par rapport aux total d'actifs de la banque central et des banques commerciales | DBACBA | Global Financial Database2019, World Bank |
| 17-Ratio des Passifs bancaires liquides | LLGDP | Global Financial Database2019, World Bank |
| 18-Ratio des actifs de la banque centrale | CBAGDP | Global Financial Database2019, World Bank |
| 19-Ratio des actifs bancaires par rapport au PIB | DBAGDP | Global Financial Database2019, World Bank |
| Les nouvelles variables | | |
| 20-La libéralisation financière | <i>Kaopen</i> | Base de données de Chin et Ito (2008) [http://web.pdx.edu/~ito/Chinn-Ito_website.htm]. |
| 21-L'expérience du pays par rapport aux crises | <i>Dlastcrise</i> | Luc Laeven and Fabian Valencia (2008, 2012, 2018) |
| 22-Présence de crise de change | <i>Currencycrisis</i> | Luc Laeven and Fabian Valencia (2008, 2012, 2018) |
| 23-Présence de crise de dette souveraine | <i>Sovreign debt crisis</i> | Luc Laeven and Fabian Valencia (2008, 2012, 2018) |
| 24-Les facteurs politiques | <i>Fpolitiques</i> | Themner, L., Wallenstein, P., 2013. "Armed conflict, 1946–2012". Journal of Peace Research, 50 (4), 509–521. |
| 25-L'effet de la région (Homogénéité ou hétérogénéité des régions) | <i>Region effect</i> | Variable qui prend les valeurs 1, 2, 3, et 4 si le pays appartient respectivement à la région « asie », « Afrique », « Afrique du nord et moyen orient » et « Amérique Latine » |

Annexe (02) : Test d'égalité de moyenne des différentes variables explicatives sur les différents états de l'économie (Calme, Crise et Post crise)

Test d'égalité de moyennes: deux échantillons de variances différentes

Dans un contexte de test bilatéral :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$t = \frac{m - \mu_R}{\sqrt{\frac{s^2}{n}}} \rightarrow t_{n-1}$$

Pour le test t, sachant que t suit une loi de Student à $n - 1$ degré de liberté :

Pour un test bilatéral : si $|t| \leq t_{n-1/2}$ on accepte H_0 : Absence de différence (Egalité).

Si $|t| > t_{n-1/2}$ on accepte H_1 : Différence des moyennes

Dans notre cas, et pour les résultats obtenus, on compare la valeur absolue de la statistique t par rapport à la valeur critique de t (bilatéral)

Si $|Statistique t| > Valeur critique de t$ (Bilatéral) : on rejette l'égalité des moyennes des deux échantillons et on accepte H_1 avec une différence des moyennes.

P1 : Période Calme ; P2 : Première année de crise ; P3 : Période Post crise (Années de crise) ; P4 : Première année de crise et années Post crise

| | GDP growth P1 | GDP growth P2 | | GDP growth P3 | GDP growth P2 | | GDP growth P3 | GDP growth P1 | | GDP growth P1 | GDP growth P4 |
|--------------------------------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|---------------|
| Moyenne | 3,81 | 3,37 | Moyenne | 0,65 | 3,37 | Moyenne | 0,65 | 3,81 | Moyenne | 3,81 | 1,47 |
| Variance | 23,21 | 24,08 | Variance | 26,25 | 24,08 | Variance | 26,25 | 23,21 | Variance | 23,21 | 27,03 |
| Observations | 1402 | 58 | Observations | 134 | 58 | Observation | 134,00 | 1 402,00 | Observation | 1 402,00 | 192,00 |
| Différence hypothétique des moyennes | 0 | | Différence hypothétique | 0 | | Différence hypothétique | - | | Différence hypothétique | - | |
| Degré de liberté | 62 | | Degré de liberté | 113 | | Degré de liberté | 156,00 | | Degré de liberté | 238,00 | |
| Statistique t | 0,67 | | Statistique t | - 3,48 | | Statistique t | - 6,86 | | Statistique t | 5,90 | |
| P(T<=t) unilatéral | 0,25 | | P(T<=t) unilatéral | 0,00 | | P(T<=t) unilatéral | 0,00 | | P(T<=t) unilatéral | 0,00 | |
| Valeur critique de t (unilatéral) | 1,67 | | Valeur critique de t | 1,66 | | Valeur critique de t | 1,65 | | Valeur critique de t | 1,65 | |
| P(T<=t) bilatéral | 0,50 | | P(T<=t) bilatéral | 0,00 | | P(T<=t) bilatéral | 0,00 | | P(T<=t) bilatéral | 0,00 | |
| Valeur critique de t (bilatéral) | 2,00 | | Valeur critique de t | 1,98 | | Valeur critique de t | 1,98 | | Valeur critique de t | 1,97 | |

| | Curr account p1 | Curr account P2 | | Curr account P2 | Curr account P3 | | Curr account p1 | Curr account P3 | | Curr account p1 | Curr account p4 |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Moyenne | - 3,08 | - 5,34 | Moyenne | - 5,34 | - 4,27 | Moyenne | - 3,08 | - 4,27 | Moyenne | - 3,08 | - 4,61 |
| Variance | 64,98 | 56,04 | Variance | 56,04 | 79,03 | Variance | 64,98 | 79,03 | Variance | 64,98 | 71,52 |
| Observations | 1 271,00 | 55,00 | Observations | 55,00 | 116,00 | Observation | 1 271,00 | 116,00 | Observation | 1 271,00 | 171,00 |
| Différence hypothétique des moyennes | - | | Différence hypothétique | - | | Différence hypothétique | - | | Différence hypothétique | - | |
| Degré de liberté | 60,00 | | Degré de liberté | 124,00 | | Degré de liberté | 133,00 | | Degré de liberté | 214,00 | |
| Statistique t | 2,19 | | Statistique t | - 0,83 | | Statistique t | 1,39 | | Statistique t | 2,24 | |
| P(T<=t) unilatéral | 0,02 | | P(T<=t) unilatéral | 0,20 | | P(T<=t) unilatéral | 0,08 | | P(T<=t) unilatéral | 0,01 | |
| Valeur critique de t (unilatéral) | 1,67 | | Valeur critique de t | 1,66 | | Valeur critique de t | 1,66 | | Valeur critique de t | 1,65 | |
| P(T<=t) bilatéral | 0,03 | | P(T<=t) bilatéral | 0,41 | | P(T<=t) bilatéral | 0,17 | | P(T<=t) bilatéral | 0,03 | |
| Valeur critique de t (bilatéral) | 2,00 | | Valeur critique de t | 1,98 | | Valeur critique de t | 1,98 | | Valeur critique de t | 1,97 | |

| | Inflation P2 | Inflation p1 | | Inflation P2 | Inflation P3 | | Inflation P3 | Inflation p1 | | Inflation p1 | Inflation p4 |
|--------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|
| Moyenne | 335,36 | 35,00 | Moyenne | 335,36 | 189,14 | Moyenne | 189,14 | 35,00 | Moyenne | 35,00 | 233,31 |
| Variance | 2 974 592,91 | 167 686,69 | Variance | 2 974 592,91 | 543 392,29 | Variance | 543 392,29 | 167 686,69 | Variance | 167 686,69 | 1 270 619,88 |
| Observations | 58,00 | 1 402,00 | Observation | 58,00 | 134,00 | Observation | 134,00 | 1 402,00 | Observation | 1 402,00 | 192,00 |
| Différence hypothétique des moyennes | - | | Différence hypothétique | - | | Différence hypothétique | - | | Différence hypothétique | - | |
| Degré de liberté | 57,00 | | Degré de liberté | 66,00 | | Degré de liberté | 141,00 | | Degré de liberté | 198,00 | |
| Statistique t | 1,32 | | Statistique t | 0,62 | | Statistique t | 2,39 | | Statistique t | - 2,42 | |
| P(T<=t) unilatéral | 0,10 | | P(T<=t) unilatéral | 0,27 | | P(T<=t) unilatéral | 0,01 | | P(T<=t) unilatéral | 0,01 | |
| Valeur critique de t (unilatéral) | 1,67 | | Valeur critique de t | 1,67 | | Valeur critique de t | 1,66 | | Valeur critique de t | 1,65 | |
| P(T<=t) bilatéral | 0,19 | | P(T<=t) bilatéral | 0,54 | | P(T<=t) bilatéral | 0,02 | | P(T<=t) bilatéral | 0,02 | |
| Valeur critique de t (bilatéral) | 2,00 | | Valeur critique de t | 2,00 | | Valeur critique de t | 1,98 | | Valeur critique de t | 1,97 | |

| | FDI, p1 | FDI, P2 | | FDI, P2 | FDI, P3 | | FDI, p1 | FDI, P3 | | FDI, p1 | FDI, p4 |
|---------------|----------|---------|---------------|---------|---------|---------------|----------|---------|---------------|----------|---------|
| Moyenne | 1,94 | 1,70 | Moyenne | 1,70 | 1,47 | Moyenne | 1,94 | 1,47 | Moyenne | 1,94 | 1,54 |
| Variance | 13,14 | 27,29 | Variance | 27,29 | 4,82 | Variance | 13,14 | 4,82 | Variance | 13,14 | 11,51 |
| Observation | 1 403,00 | 58,00 | Observation | 58,00 | 134,00 | Observation | 1 403,00 | 134,00 | Observation | 1 403,00 | 192,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 59,00 | | Degré de lib | 66,00 | | Degré de lib | 210,00 | | Degré de lib | 254,00 | |
| Statistique t | 0,34 | | Statistique t | 0,33 | | Statistique t | 2,19 | | Statistique t | 1,50 | |
| P(T<=t) unil | 0,37 | | P(T<=t) unil | 0,37 | | P(T<=t) unil | 0,01 | | P(T<=t) unil | 0,07 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,74 | | P(T<=t) bilat | 0,74 | | P(T<=t) bilat | 0,03 | | P(T<=t) bilat | 0,13 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | Total reserves p1 | Total reserves P2 | Total reserves p1 | Total reserves P3 | Total reserves P2 | Total reserves P3 | Total reserves p1 | Total reserves p4 |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Moyenne | 43,70 | 14,76 | Moyenne | 43,70 | 12,02 | Moyenne | 43,70 | 12,85 |
| Variance | 23 256,82 | 273,41 | Variance | 23 256,82 | 114,73 | Variance | 23 256,82 | 163,08 |
| Observation | 1 399,00 | 58,00 | Observation | 1 399,00 | 134,00 | Observation | 1 399,00 | 192,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 775,00 | | Degré de lib | 1 504,00 | | Degré de lib | 78,00 | 1 516,00 |
| Statistique t | 6,26 | | Statistique t | 7,58 | | Statistique t | 1,16 | 7,38 |
| P(T<=t) unil | 0,00 | | P(T<=t) unil | 0,00 | | P(T<=t) unil | 0,12 | 0,00 |
| Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,66 | 1,65 |
| P(T<=t) bilat | 0,00 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | | P(T<=t) bilat | 0,25 | 0,00 |
| Valeur critic | 1,96 | | Valeur critic | 1,96 | | Valeur critic | 1,99 | 1,96 |

| | External debt p1 | External debt P2 | External debt P2 | External debt P3 | External debt p1 | External debt P3 | External debt p1 | External debt p4 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Moyenne | 69,70 | 100,78 | Moyenne | 100,78 | 112,72 | Moyenne | 69,70 | 109,12 |
| Variance | 4 795,33 | 32 085,99 | Variance | 32 085,99 | 23 246,08 | Variance | 4 795,33 | 25 792,71 |
| Observation | 1 404,00 | 58,00 | Observation | 58,00 | 134,00 | Observation | 1 404,00 | 192,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 58,00 | | Degré de lib | 94,00 | | Degré de lib | 138,00 | 201,00 |
| Statistique t | 1,32 | | Statistique t | 0,44 | | Statistique t | 3,24 | 3,36 |
| P(T<=t) unil | 0,10 | | P(T<=t) unil | 0,33 | | P(T<=t) unil | 0,00 | 0,00 |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,66 | 1,65 |
| P(T<=t) bilat | 0,19 | | P(T<=t) bilat | 0,66 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | 0,00 |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,99 | | Valeur critic | 1,98 | 1,97 |

| | <i>debt service p1</i> | <i>debt service P2</i> | | <i>debt service P2</i> | <i>debt service P3</i> | | <i>debt service p1</i> | <i>debt service P3</i> | | <i>debt service p1</i> | <i>debt service p4</i> |
|---------------|------------------------|------------------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------|------------------------|------------------------|
| Moyenne | 5,68 | 6,88 | Moyenne | 6,88 | 8,03 | Moyenne | 5,68 | 8,03 | Moyenne | 5,68 | 7,68 |
| Variance | 26,87 | 33,79 | Variance | 33,79 | 73,13 | Variance | 26,87 | 73,13 | Variance | 26,87 | 61,30 |
| Observation | 1 405,00 | 58,00 | Observation | 58,00 | 134,00 | Observation | 1 405,00 | 134,00 | Observation | 1 405,00 | 192,00 |
| Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | |
| Degré de lib | 61,00 | | Degré de lib | 155,00 | | Degré de lib | 142,00 | | Degré de lib | 214,00 | |
| Statistique t | 1,54 | | Statistique t | 1,09 | | Statistique t | 3,13 | | Statistique t | 3,44 | |
| P(T<=t) unil | 0,06 | | P(T<=t) unil | 0,14 | | P(T<=t) unil | 0,00 | | P(T<=t) unil | 0,00 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,13 | | P(T<=t) bilat | 0,28 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>exchange rate p1</i> | <i>exchange rate P2</i> | | <i>exchange rate P2</i> | <i>exchange rate P3</i> | | <i>exchange rate p1</i> | <i>exchange rate P3</i> | | <i>exchange rate p2</i> | <i>exchange rate p4</i> |
|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| Moyenne | 292,13 | 256,03 | Moyenne | 256,03 | 524,50 | Moyenne | 292,13 | 524,50 | Moyenne | 292,13 | 443,40 |
| Variance | 816 268,29 | 396 595,75 | Variance | 396 595,75 | 2 918 517,20 | Variance | 816 268,29 | 2 918 517,20 | Variance | 816 268,29 | 2 165 896,60 |
| Observation | 1 395,00 | 58,00 | Observation | 58,00 | 134,00 | Observation | 1 395,00 | 134,00 | Observation | 1 395,00 | 192,00 |
| Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | |
| Degré de lib | 67,00 | | Degré de lib | 187,00 | | Degré de lib | 140,00 | | Degré de lib | 211,00 | |
| Statistique t | 0,42 | | Statistique t | 1,59 | | Statistique t | 1,55 | | Statistique t | 1,39 | |
| P(T<=t) unil | 0,34 | | P(T<=t) unil | 0,06 | | P(T<=t) unil | 0,06 | | P(T<=t) unil | 0,08 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,68 | | P(T<=t) bilat | 0,11 | | P(T<=t) bilat | 0,12 | | P(T<=t) bilat | 0,17 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>M2/Res p1</i> | <i>M2/Res P2</i> | | <i>M2/Res P2</i> | <i>M2/Res P3</i> | | <i>M2/Res p1</i> | <i>M2/Res P3</i> | | <i>M2/Res p1</i> | <i>M2/Res p4</i> |
|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|
| Moyenne | 6,93 | 10,68 | Moyenne | 10,68 | 9,70 | Moyenne | 6,93 | 9,70 | Moyenne | 6,93 | 10,01 |
| Variance | 156,07 | 362,44 | Variance | 362,44 | 264,17 | Variance | 156,07 | 264,17 | Variance | 156,07 | 293,57 |
| Observation | 1 281,00 | 53,00 | Observation | 53,00 | 114,00 | Observation | 1 281,00 | 114,00 | Observation | 1 281,00 | 167,00 |
| Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | |
| Degré de lib | 54,00 | | Degré de lib | 89,00 | | Degré de lib | 125,00 | | Degré de lib | 190,00 | |
| Statistique t | 1,42 | | Statistique t | 0,32 | | Statistique t | 1,78 | | Statistique t | 2,25 | |
| P(T<=t) unil | 0,08 | | P(T<=t) unil | 0,37 | | P(T<=t) unil | 0,04 | | P(T<=t) unil | 0,01 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,16 | | P(T<=t) bilat | 0,75 | | P(T<=t) bilat | 0,08 | | P(T<=t) bilat | 0,03 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,99 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>interest rate p1</i> | <i>interest rate P2</i> | | <i>interest rate P2</i> | <i>interest rate P3</i> | | <i>interest rate p1</i> | <i>interest rate P3</i> | | <i>interest rate p1</i> | <i>interest rate p4</i> |
|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| Moyenne | 9,31 | 7,23 | Moyenne | 7,23 | 6,07 | Moyenne | 9,31 | 6,07 | Moyenne | 9,31 | 6,40 |
| Variance | 1 439,05 | 385,09 | Variance | 385,09 | 525,35 | Variance | 1 439,05 | 525,35 | Variance | 1 439,05 | 483,01 |
| Observation | 1 035,00 | 41,00 | Observation | 41,00 | 104,00 | Observation | 1 035,00 | 104,00 | Observation | 1 035,00 | 145,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 53,00 | | Degré de lib | 85,00 | | Degré de lib | 166,00 | | Degré de lib | 282,00 | |
| Statistique t | 0,63 | | Statistique t | 0,30 | | Statistique t | 1,27 | | Statistique t | 1,34 | |
| P(T<=t) unil | 0,26 | | P(T<=t) unil | 0,38 | | P(T<=t) unil | 0,10 | | P(T<=t) unil | 0,09 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,53 | | P(T<=t) bilat | 0,76 | | P(T<=t) bilat | 0,20 | | P(T<=t) bilat | 0,18 | |
| Valeur critic | 2,01 | | Valeur critic | 1,99 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>GDP per capita p1</i> | <i>GDP per capita P2</i> | | <i>GDP per capita P2</i> | <i>GDP per capita P3</i> | | <i>GDP per capita p1</i> | <i>GDP per capita P3</i> | | <i>GDP per capita p1</i> | <i>GDP per capita p4</i> |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| Moyenne | 1,52 | 1,05 | Moyenne | 1,05 | - 1,48 | Moyenne | 1,52 | - 1,48 | Moyenne | 1,52 | - 0,72 |
| Variance | 21,97 | 23,87 | Variance | 23,87 | 25,49 | Variance | 21,97 | 25,49 | Variance | 21,97 | 26,22 |
| Observation | 1 402,00 | 58,00 | Observation | 58,00 | 134,00 | Observation | 1 402,00 | 134,00 | Observation | 1 402,00 | 192,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 61,00 | | Degré de lib | 112,00 | | Degré de lib | 156,00 | | Degré de lib | 237,00 | |
| Statistique t | 0,71 | | Statistique t | 3,26 | | Statistique t | 6,60 | | Statistique t | 5,72 | |
| P(T<=t) unil | 0,24 | | P(T<=t) unil | 0,00 | | P(T<=t) unil | 0,00 | | P(T<=t) unil | 0,00 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,48 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>bdgdp p1</i> | <i>bdgdp P2</i> | | <i>bdgdp P2</i> | <i>bdgdp P3</i> | | <i>bdgdp p1</i> | <i>bdgdp P3</i> | | <i>bdgdp p1</i> | <i>bdgdp p4</i> |
|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Moyenne | 23,92 | 21,25 | Moyenne | 21,25 | 20,06 | Moyenne | 23,92 | 20,06 | Moyenne | 23,92 | 20,42 |
| Variance | 408,27 | 273,31 | Variance | 273,31 | 305,14 | Variance | 408,27 | 305,14 | Variance | 408,27 | 294,45 |
| Observation | 1 372,00 | 57,00 | Observation | 57,00 | 134,00 | Observation | 1 372,00 | 134,00 | Observation | 1 372,00 | 191,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 63,00 | | Degré de lib | 111,00 | | Degré de lib | 170,00 | | Degré de lib | 269,00 | |
| Statistique t | 1,18 | | Statistique t | 0,45 | | Statistique t | 2,40 | | Statistique t | 2,58 | |
| P(T<=t) unil | 0,12 | | P(T<=t) unil | 0,33 | | P(T<=t) unil | 0,01 | | P(T<=t) unil | 0,01 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,24 | | P(T<=t) bilat | 0,66 | | P(T<=t) bilat | 0,02 | | P(T<=t) bilat | 0,01 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>bcbd p1</i> | <i>bcbd P2</i> | | <i>bcbd P2</i> | <i>bcbd P3</i> | | <i>bcbd p1</i> | <i>bcbd P3</i> | | <i>bcbd p1</i> | <i>bcbd P4</i> |
|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Moyenne | 92,08 | 111,68 | Moyenne | 111,68 | 108,27 | Moyenne | 92,08 | 108,27 | Moyenne | 92,08 | 109,30 |
| Variance | 2 872,71 | 3 688,19 | Variance | 3 688,19 | 2 186,66 | Variance | 2 872,71 | 2 186,66 | Variance | 2 872,71 | 2 625,78 |
| Observation | 1 390,00 | 58,00 | Observation | 58,00 | 134,00 | Observation | 1 390,00 | 134,00 | Observation | 1 390,00 | 192,00 |
| Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | |
| Degré de lib | 61,00 | | Degré de lib | 88,00 | | Degré de lib | 169,00 | | Degré de lib | 252,00 | |
| Statistique t | 2,42 | | Statistique t | 0,38 | | Statistique t | 3,77 | | Statistique t | 4,34 | |
| P(T<=t) unil | 0,01 | | P(T<=t) unil | 0,35 | | P(T<=t) unil | 0,00 | | P(T<=t) unil | 0,00 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,02 | | P(T<=t) bilat | 0,70 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | | P(T<=t) bilat | 0,00 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,99 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>fdgdp p1</i> | <i>fdgdp P2</i> | | <i>fdgdp P2</i> | <i>fdgdp P3</i> | | <i>fdgdp p1</i> | <i>fdgdp P3</i> | | <i>fdgdp p1</i> | <i>fdgdp P4</i> |
|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Moyenne | 24,26 | 21,61 | Moyenne | 21,61 | 20,42 | Moyenne | 24,26 | 20,42 | Moyenne | 24,26 | 20,77 |
| Variance | 438,54 | 279,13 | Variance | 279,13 | 313,23 | Variance | 438,54 | 313,23 | Variance | 438,54 | 301,83 |
| Observation | 1 372,00 | 57,00 | Observation | 57,00 | 134,00 | Observation | 1 372,00 | 134,00 | Observation | 1 372,00 | 191,00 |
| Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | |
| Degré de lib | 64,00 | | Degré de lib | 112,00 | | Degré de lib | 172,00 | | Degré de lib | 273,00 | |
| Statistique t | 1,16 | | Statistique t | 0,44 | | Statistique t | 2,36 | | Statistique t | 2,53 | |
| P(T<=t) unil | 0,13 | | P(T<=t) unil | 0,33 | | P(T<=t) unil | 0,01 | | P(T<=t) unil | 0,01 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,25 | | P(T<=t) bilat | 0,66 | | P(T<=t) bilat | 0,02 | | P(T<=t) bilat | 0,01 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>pcrdbgdp p1</i> | <i>pcrdbgdp P2</i> | | <i>pcrdbgdp P2</i> | <i>pcrdbgdp P3</i> | | <i>pcrdbgdp p1</i> | <i>pcrdbgdp P3</i> | | <i>pcrdbgdp p1</i> | <i>pcrdbgdp p4</i> |
|---------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Moyenne | 20,62 | 22,93 | Moyenne | 22,93 | 21,29 | Moyenne | 20,62 | 21,29 | Moyenne | 20,62 | 21,78 |
| Variance | 341,06 | 510,03 | Variance | 510,03 | 560,65 | Variance | 341,06 | 560,65 | Variance | 341,06 | 543,35 |
| Observation | 1 364,00 | 57,00 | Observation | 57,00 | 134,00 | Observation | 1 364,00 | 134,00 | Observation | 1 364,00 | 191,00 |
| Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | | Différence | - | |
| Degré de lib | 59,00 | | Degré de lib | 110,00 | | Degré de lib | 149,00 | | Degré de lib | 225,00 | |
| Statistique t | 0,76 | | Statistique t | 0,45 | | Statistique t | 0,32 | | Statistique t | 0,66 | |
| P(T<=t) unil | 0,22 | | P(T<=t) unil | 0,33 | | P(T<=t) unil | 0,38 | | P(T<=t) unil | 0,26 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,45 | | P(T<=t) bilat | 0,65 | | P(T<=t) bilat | 0,75 | | P(T<=t) bilat | 0,51 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>dbacba p1</i> | <i>dbacba P2</i> | | <i>dbacba P2</i> | <i>dbacba P3</i> | | <i>dbacba p1</i> | <i>dbacba P3</i> | | <i>dbacba p1</i> | <i>dbacba p4</i> |
|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|
| Moyenne | 72,11 | 70,25 | Moyenne | 70,25 | 68,98 | Moyenne | 72,11 | 68,98 | Moyenne | 72,11 | 69,37 |
| Variance | 446,34 | 567,22 | Variance | 567,22 | 396,82 | Variance | 446,34 | 396,82 | Variance | 446,34 | 445,94 |
| Observation | 1 370,00 | 58,00 | Observation | 58,00 | 134,00 | Observation | 1 370,00 | 134,00 | Observation | 1 370,00 | 192,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 61,00 | | Degré de lib | 93,00 | | Degré de lib | 164,00 | | Degré de lib | 248,00 | |
| Statistique t | 0,58 | | Statistique t | 0,36 | | Statistique t | 1,73 | | Statistique t | 1,69 | |
| P(T<=t) unil | 0,28 | | P(T<=t) unil | 0,36 | | P(T<=t) unil | 0,04 | | P(T<=t) unil | 0,05 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,56 | | P(T<=t) bilat | 0,72 | | P(T<=t) bilat | 0,09 | | P(T<=t) bilat | 0,09 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,99 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>llgdp p1</i> | <i>llgdp P2</i> | | <i>llgdp P2</i> | <i>llgdp P3</i> | | <i>llgdp p1</i> | <i>llgdp P3</i> | | <i>llgdp p1</i> | <i>llgdp p4</i> |
|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Moyenne | 31,80 | 29,21 | Moyenne | 29,21 | 26,74 | Moyenne | 31,80 | 26,74 | Moyenne | 31,80 | 27,48 |
| Variance | 675,52 | 527,07 | Variance | 527,07 | 433,22 | Variance | 675,52 | 433,22 | Variance | 675,52 | 459,89 |
| Observation | 1 375,00 | 57,00 | Observation | 57,00 | 134,00 | Observation | 1 375,00 | 134,00 | Observation | 1 375,00 | 191,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 62,00 | | Degré de lib | 97,00 | | Degré de lib | 176,00 | | Degré de lib | 274,00 | |
| Statistique t | 0,83 | | Statistique t | 0,70 | | Statistique t | 2,62 | | Statistique t | 2,54 | |
| P(T<=t) unil | 0,20 | | P(T<=t) unil | 0,24 | | P(T<=t) unil | 0,00 | | P(T<=t) unil | 0,01 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,41 | | P(T<=t) bilat | 0,49 | | P(T<=t) bilat | 0,01 | | P(T<=t) bilat | 0,01 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>cbagdp p1</i> | <i>cbagdp P2</i> | | <i>cbagdp P2</i> | <i>cbagdp P3</i> | | <i>cbagdp p1</i> | <i>cbagdp P3</i> | | <i>cbagdp p1</i> | <i>cbagdp p4</i> |
|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|
| Moyenne | 10,68 | 12,32 | Moyenne | 12,32 | 9,95 | Moyenne | 10,68 | 9,95 | Moyenne | 10,68 | 10,66 |
| Variance | 250,70 | 331,63 | Variance | 331,63 | 106,69 | Variance | 250,70 | 106,69 | Variance | 250,70 | 173,62 |
| Observation | 1 347,00 | 57,00 | Observation | 57,00 | 134,00 | Observation | 1 347,00 | 134,00 | Observation | 1 347,00 | 191,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 60,00 | | Degré de lib | 72,00 | | Degré de lib | 201,00 | | Degré de lib | 274,00 | |
| Statistique t | 0,67 | | Statistique t | 0,92 | | Statistique t | 0,74 | | Statistique t | 0,03 | |
| P(T<=t) unil | 0,25 | | P(T<=t) unil | 0,18 | | P(T<=t) unil | 0,23 | | P(T<=t) unil | 0,49 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,51 | | P(T<=t) bilat | 0,36 | | P(T<=t) bilat | 0,46 | | P(T<=t) bilat | 0,98 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,99 | | Valeur critic | 1,97 | | Valeur critic | 1,97 | |

| | <i>dbagdp p1</i> | <i>dbagdp P2</i> | | <i>dbagdp P2</i> | <i>dbagdp P3</i> | | <i>dbagdp p1</i> | <i>dbagdp P3</i> | | <i>dbagdp p1</i> | <i>dbagdp p4</i> |
|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|
| Moyenne | 27,17 | 27,19 | Moyenne | 27,19 | 26,49 | Moyenne | 27,17 | 26,49 | Moyenne | 27,17 | 26,70 |
| Variance | 521,19 | 559,47 | Variance | 559,47 | 648,86 | Variance | 521,19 | 648,86 | Variance | 521,19 | 619,20 |
| Observation | 1 372,00 | 57,00 | Observation | 57,00 | 134,00 | Observation | 1 372,00 | 134,00 | Observation | 1 372,00 | 191,00 |
| Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | | Différence t | - | |
| Degré de lib | 60,00 | | Degré de lib | 113,00 | | Degré de lib | 155,00 | | Degré de lib | 237,00 | |
| Statistique t | 0,01 | | Statistique t | 0,18 | | Statistique t | 0,30 | | Statistique t | 0,25 | |
| P(T<=t) unil | 0,50 | | P(T<=t) unil | 0,43 | | P(T<=t) unil | 0,38 | | P(T<=t) unil | 0,40 | |
| Valeur critic | 1,67 | | Valeur critic | 1,66 | | Valeur critic | 1,65 | | Valeur critic | 1,65 | |
| P(T<=t) bilat | 0,99 | | P(T<=t) bilat | 0,86 | | P(T<=t) bilat | 0,77 | | P(T<=t) bilat | 0,81 | |
| Valeur critic | 2,00 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,98 | | Valeur critic | 1,97 | |

Annexe (03) : Modèle binaire avec exclusion de la période Post crise

(Modèle (01))

Obtention du modèle de référence

```

Logistic regression                               Number of obs   =      854
                                                  LR chi2(12)     =      27.48
                                                  Prob > chi2     =      0.0066
Log likelihood = -129.17469                    Pseudo R2      =      0.0961
    
```

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| RGDPGR | .0531679 | .0381532 | 1.39 | 0.163 | -.021611 | .1279467 |
| CURACC | -.026656 | .0275354 | -0.97 | 0.333 | -.0806243 | .0273124 |
| INFL | 3.61e-06 | .0004736 | 0.01 | 0.994 | -.0009245 | .0009318 |
| FDI | .0271777 | .0451619 | 0.60 | 0.547 | -.0613379 | .1156933 |
| RESEXTDBT | -.027973 | .0140504 | -1.99 | 0.046 | -.0555112 | -.0004347 |
| EXTDBT | .0034732 | .0023609 | 1.47 | 0.141 | -.0011541 | .0081005 |
| EXCHRATE | -.0002975 | .0003843 | -0.77 | 0.439 | -.0010507 | .0004557 |
| M2RES | .0120063 | .0088343 | 1.36 | 0.174 | -.0053085 | .0293212 |
| RIR | -.0010714 | .0079293 | -0.14 | 0.893 | -.0166124 | .0144697 |
| bcbd | .0051306 | .003024 | 1.70 | 0.090 | -.0007963 | .0110575 |
| pcrdbgdp | .0123406 | .0106585 | 1.16 | 0.247 | -.0085496 | .0332308 |
| cbagdp | -.0212869 | .0141627 | -1.50 | 0.133 | -.0490453 | .0064715 |
| _cons | -3.889535 | .467809 | -8.31 | 0.000 | -4.806424 | -2.972647 |

Enlever INFL

```

Logistic regression                               Number of obs   =      854
                                                  LR chi2(11)     =      27.48
                                                  Prob > chi2     =      0.0039
Log likelihood = -129.17472                    Pseudo R2      =      0.0961
    
```

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| RGDPGR | .0531474 | .0380618 | 1.40 | 0.163 | -.0214525 | .1277472 |
| CURACC | -.0266653 | .0275064 | -0.97 | 0.332 | -.0805769 | .0272463 |
| FDI | .0271032 | .0440912 | 0.61 | 0.539 | -.059314 | .1135203 |
| RESEXTDBT | -.0279611 | .0139617 | -2.00 | 0.045 | -.0553255 | -.0005966 |
| EXTDBT | .003484 | .0018889 | 1.84 | 0.065 | -.0002182 | .0071861 |
| EXCHRATE | -.0002978 | .0003832 | -0.78 | 0.437 | -.0010487 | .0004532 |
| M2RES | .0119988 | .0087799 | 1.37 | 0.172 | -.0052094 | .0292071 |
| RIR | -.0010297 | .0057611 | -0.18 | 0.858 | -.0123212 | .0102618 |
| bcbd | .0051295 | .0030207 | 1.70 | 0.089 | -.000791 | .01105 |
| pcrdbgdp | .0123412 | .0106574 | 1.16 | 0.247 | -.0085469 | .0332293 |
| cbagdp | -.0213284 | .0130784 | -1.63 | 0.103 | -.0469616 | .0043048 |
| _cons | -3.889957 | .4645862 | -8.37 | 0.000 | -4.80053 | -2.979385 |

Enlever RIR

```

Logistic regression                               Number of obs   =     1,167
                                                  LR chi2(10)     =      24.47
                                                  Prob > chi2     =      0.0064
Log likelihood = -197.28176                    Pseudo R2      =      0.0584
    
```

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| RGDPGR | .0172384 | .032703 | 0.53 | 0.598 | -.0468584 | .0813351 |
| CURACC | -.0101254 | .0238959 | -0.42 | 0.672 | -.0569605 | .0367098 |
| FDI | .0059133 | .0442853 | 0.13 | 0.894 | -.0808842 | .0927109 |
| RESEXTDBT | -.0237733 | .0114335 | -2.08 | 0.038 | -.0461825 | -.0013641 |
| EXTDBT | .0030913 | .0015541 | 1.99 | 0.047 | .0000452 | .0061374 |
| EXCHRATE | -.0000227 | .0001969 | -0.12 | 0.908 | -.0004086 | .0003633 |
| M2RES | .0098768 | .0079936 | 1.24 | 0.217 | -.0057904 | .025544 |
| bcbd | .005767 | .0025264 | 2.28 | 0.022 | .0008153 | .0107187 |
| pcrdbgdp | .0094212 | .0094051 | 1.00 | 0.316 | -.0090125 | .0278549 |

```

cbagdp | -.0099828 .0099337 -1.00 0.315 -.0294525 .0094869
_cons | -3.721306 .3874114 -9.61 0.000 -4.480618 -2.961993
-----

```

Enlever EXCHRATE

```

Logistic regression                               Number of obs   =    1,177
                                                  LR chi2(9)      =    24.03
                                                  Prob > chi2     =    0.0043
Log likelihood = -197.9464                       Pseudo R2      =    0.0572

```

```

-----
      Crise |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      RGDPGR |   .017382   .0327116     0.53  0.595   -0.0467315   .0814955
      CURACC |  -0.0103712 .0240159    -0.43  0.666   -0.0574416   .0366992
      FDI    |   .005413   .0443439     0.12  0.903   -0.0814996   .0923255
RESEXTDBT |  -0.0230559 .0113291    -2.04  0.042   -0.0452606  -0.0008512
      EXTDBT |   .0030769   .001552     1.98  0.047   .0000351    .0061187
      M2RES |   .0100884   .0079845     1.26  0.206   -0.005561    .0257378
      bcbd  |   .0057648   .0025352     2.27  0.023   .0007959    .0107336
pcrdbgdp  |   .0093494   .0093817     1.00  0.319   -0.0090383   .0277372
      cbagdp |  -0.0095301 .0098869    -0.96  0.335   -0.0289081   .0098479
      _cons |  -3.757492   .3808334    -9.87  0.000   -4.503912   -3.011072
-----

```

Enlever FDI

```

Logistic regression                               Number of obs   =    1,179
                                                  LR chi2(8)      =    24.10
                                                  Prob > chi2     =    0.0022
Log likelihood = -198.00096                       Pseudo R2      =    0.0574

```

```

-----
      Crise |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      RGDPGR |   .0179046   .0325556     0.55  0.582   -0.0459032   .0817123
      CURACC |  -0.0108325 .0237376    -0.46  0.648   -0.0573573   .0356923
RESEXTDBT |  -0.0228778 .0110943    -2.06  0.039   -0.0446222  -0.0011333
      EXTDBT |   .0030975   .00155      2.00  0.046   .0000595    .0061355
      M2RES |   .009998    .0079602     1.26  0.209   -0.0056037   .0255997
      bcbd  |   .0057452   .0025234     2.28  0.023   .0007993    .0106911
pcrdbgdp  |   .009398    .0093785     1.00  0.316   -0.0089836   .0277796
      cbagdp |  -0.0093775 .0098112    -0.96  0.339   -0.0286071   .0098521
      _cons |  -3.757138   .3808786    -9.86  0.000   -4.503646   -3.01063
-----

```

Enlever CURRACC

```

Logistic regression                               Number of obs   =    1,267
                                                  LR chi2(7)      =    23.93
                                                  Prob > chi2     =    0.0012
Log likelihood = -204.99652                       Pseudo R2      =    0.0552

```

```

-----
      Crise |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      RGDPGR |   .0068179   .0303412     0.22  0.822   -0.0526497   .0662855
RESEXTDBT |  -0.0254595 .0109943    -2.32  0.021   -0.047008    -0.0039111
      EXTDBT |   .0030249   .0012949     2.34  0.019   .0004869    .005563
      M2RES |   .0081054   .0080391     1.01  0.313   -0.007651    .0238617
      bcbd  |   .0060018   .0024586     2.44  0.015   .001183     .0108206
pcrdbgdp  |   .0108227   .0085768     1.26  0.207   -0.0059876   .027633
      cbagdp |  -0.0095879 .0090286    -1.06  0.288   -0.0272837   .0081078
      _cons |  -3.706541   .3666769   -10.11  0.000   -4.425215   -2.987868
-----

```

Enlever RGDPGR

```

Logistic regression                               Number of obs   =    1,270
                                                  LR chi2(6)      =    23.89
                                                  Prob > chi2     =    0.0005
Log likelihood = -205.14233                       Pseudo R2      =    0.0550

```

```

-----
      Crise |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----

```


Log likelihood = -231.10733 Pseudo R2 = 0.0479

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|-----------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|
| RESEXTDBT | -.0173045 | .0084134 | -2.06 | 0.040 | -.0337945 - .0008146 |
| EXTDBT | .0020968 | .0010742 | 1.95 | 0.051 | -8.56e-06 .0042021 |
| bcbd | .0057877 | .0019757 | 2.93 | 0.003 | .0019154 .0096599 |
| Kaopen1 | -.158412 | .1332755 | -1.19 | 0.235 | -.4196271 .1028031 |
| _cons | -3.682627 | .3353527 | -10.98 | 0.000 | -4.339906 -3.025348 |

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC | BIC |
|-------|-------|-----------|-----------|----|----------|----------|
| . | 1,431 | -242.7382 | -231.1073 | 5 | 472.2147 | 498.5453 |

. estimates store m2

Tester l'historie du pays par rapport aux crises

Logistic regression Number of obs = 1,443
 LR chi2(4) = 29.25
 Prob > chi2 = 0.0000
 Log likelihood = -228.60825 Pseudo R2 = 0.0601

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| RESEXTDBT | -.017228 | .0083714 | -2.06 | 0.040 | -.0336356 - .0008204 |
| EXTDBT | .0020698 | .0010479 | 1.98 | 0.048 | .000016 .0041237 |
| bcbd | .0048742 | .0020137 | 2.42 | 0.015 | .0009274 .008821 |
| Dlastcrise | -.2460053 | .1009483 | -2.44 | 0.015 | -.4438604 -.0481503 |
| _cons | -3.236578 | .338241 | -9.57 | 0.000 | -3.899519 -2.573638 |

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC | BIC |
|-------|-------|-----------|-----------|----|----------|----------|
| . | 1,443 | -243.2326 | -228.6082 | 5 | 467.2165 | 493.5889 |

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.

. estimates store m3

.Tester la présence de crise de change

Logistic regression Number of obs = 1,443
 LR chi2(5) = 29.26
 Prob > chi2 = 0.0000
 Log likelihood = -228.60309 Pseudo R2 = 0.0601

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|----------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| RESEXTDBT | -.0173029 | .0084138 | -2.06 | 0.040 | -.0337937 - .000812 |
| EXTDBT | .0020695 | .0010479 | 1.97 | 0.048 | .0000157 .0041234 |
| bcbd | .0048593 | .0020196 | 2.41 | 0.016 | .0009009 .0088177 |
| Dlastcrise | -.246198 | .1010115 | -2.44 | 0.015 | -.4441769 -.0482191 |
| Currencycrisis | -.0620186 | .6153371 | -0.10 | 0.920 | -1.268057 1.14402 |
| _cons | -3.230334 | .3437976 | -9.40 | 0.000 | -3.904165 -2.556503 |

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC | BIC |
|-------|-------|-----------|-----------|----|----------|---------|
| . | 1,443 | -243.2326 | -228.6031 | 6 | 469.2062 | 500.853 |


```

      _cons | -3.491177   .4673906   -7.47   0.000   -4.407245   -2.575108
-----+-----

```

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

```

-----+-----
      Model |           Obs   ll(null)   ll(model)   df           AIC           BIC
-----+-----
      . |           1,443 -243.2326 -226.6115     7     467.2229   504.1443
-----+-----

```

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.

. estimates store m7

Obtention du modele propose comme systeme d'alerte

```

Logistic regression              Number of obs   =       1,443
                                LR chi2(5)       =       32.78
                                Prob > chi2       =       0.0000
Log likelihood = -226.84365      Pseudo R2      =       0.0674

```

```

-----+-----
      Crise |           Coef.   Std. Err.   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
      REEXTDBT |   -.0197553   .0088307   -2.24   0.025   -.0370631   -.0024474
      EXTDBT |   .0021901   .0010419   2.10   0.036   .0001481   .0042321
      bcbd |   .0051607   .002037   2.53   0.011   .0011682   .0091531
      Dlastcrise |  -.2767881   .1064027   -2.60   0.009   -.4853335   -.0682428
      Fpolitique |   1.07253   .5155736   2.08   0.038   .0620244   2.083036
      _cons |  -3.282294   .3435269   -9.55   0.000   -3.955595   -2.608994
-----+-----

```

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

```

-----+-----
      Model |           Obs   ll(null)   ll(model)   df           AIC           BIC
-----+-----
      . |           1,443 -243.2326 -226.8437     6     465.6873   497.3342
-----+-----

```

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.

. estimates store m8

Les tests de ratio de vraisemblance

Le test de ratio de vraisemblance consiste à comparer deux modèles emboîtés :

M1 : K paramètres,

M2 : P paramètres (P>K)

Les hypothèses de test sont:

H0 : On choisit M1 (même qualité prédictive que le 2 mais moins de paramètres)

H1 : On choisit M2 meilleure qualité prédictive

La statistique de test est:

LR = (-2 ln(vraisemblance au maximum de M1)) - (-2 ln(vraisemblance au maximum de M2))

Elle suit une loi du Khi-deux à p-k degrés de libertés.

La règle de décision : Si $LR > \chi^2_{(p-k)}$ On rejette H0, le modèle 2 est meilleur que le 1, les variables explicatives (les nouvelles variables dans notre cas) ont simultanément une influence sur la probabilité d'apparition de l'évènement étudié (la crise).

Test de significativité des nouvelles variables introduites

M1 : Modèle de référence

M2 : Modèle de référence augmenté de la libéralisation financière

M3 : Modèle de référence (M1) augmenté de l'expérience par rapport aux crises

M4 : Modèle de référence avec expérience de crise augmenté de la présence de crise de change

M5 : Modèle avec expérience de crise (M3) augmenté de la présence de crise de dette
M6 : Modèle avec expérience de crise (M3) augmenté de la présence des facteurs politiques internes et de guerres.
M7 : Modèle avec les facteurs politiques (M6) augmenté de l'effet région
M8 : Modèle retenu

```
. lrtest m2 m1
Likelihood-ratio test                    LR chi2(1) =    6.33
(Assumption: m1 nested in m2)          Prob > chi2 =    0.8750

. lrtest m3 m1
Likelihood-ratio test                    LR chi2(1) =    7.59
(Assumption: m1 nested in m3)          Prob > chi2 =    0.0059

. lrtest m4 m3
Likelihood-ratio test                    LR chi2(1) =    0.01
(Assumption: m3 nested in m4)          Prob > chi2 =    0.9191

. lrtest m5 m3
Likelihood-ratio test                    LR chi2(1) =    2.39
(Assumption: m3 nested in m5)          Prob > chi2 =    0.7291

. lrtest m6 m3
Likelihood-ratio test                    LR chi2(1) =    3.53
(Assumption: m3 nested in m6)          Prob > chi2 =    0.0603

. lrtest m7 m6
Likelihood-ratio test                    LR chi2(1) =    0.46
(Assumption: m6 nested in m7)          Prob > chi2 =    0.4956

. lrtest m8 m1
Likelihood-ratio test                    LR chi2(2) =   11.12
(Assumption: m1 nested in m8)          Prob > chi2 =    0.0038
```

Annexe (04) : Modèle binaire avec conservation de la période « Post crise » -Y Post crise = 1- (Modèle (02))

Obtention du modèle de référence

| | | | |
|-----------------------------|---------------|---|--------|
| Logistic regression | Number of obs | = | 929 |
| | LR chi2(12) | = | 95.23 |
| | Prob > chi2 | = | 0.0000 |
| Log likelihood = -288.28655 | Pseudo R2 | = | 0.1418 |

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| RGDPGR | -.0777506 | .0225257 | -3.45 | 0.001 | -.1219002 | -.033601 |
| CURACC | -.0088674 | .0158742 | -0.56 | 0.576 | -.0399803 | .0222454 |
| INFL | -.0002967 | .0004449 | -0.67 | 0.505 | -.0011687 | .0005753 |
| FDI | .0100595 | .0320123 | 0.31 | 0.753 | -.0526835 | .0728024 |
| RESEXTDBT | -.0335662 | .0100725 | -3.33 | 0.001 | -.0533079 | -.0138245 |
| EXTDBT | .0049945 | .0015242 | 3.28 | 0.001 | .002007 | .0079819 |
| EXCHRATE | .0001059 | .0000881 | 1.20 | 0.229 | -.0000668 | .0002786 |
| M2RES | .0078759 | .0059519 | 1.32 | 0.186 | -.0037896 | .0195415 |
| RIR | -.0056208 | .0074697 | -0.75 | 0.452 | -.0202612 | .0090196 |
| bcbd | .0015969 | .0023562 | 0.68 | 0.498 | -.0030212 | .006215 |
| pcrdbgdp | .0200744 | .0061885 | 3.24 | 0.001 | .0079452 | .0322035 |
| cbagdp | -.0314522 | .0096536 | -3.26 | 0.001 | -.0503729 | -.0125316 |
| _cons | -1.991032 | .3172333 | -6.28 | 0.000 | -2.612798 | -1.369266 |

Enlever CURACC

| | | | |
|-----------------------------|---------------|---|--------|
| Logistic regression | Number of obs | = | 1,025 |
| | LR chi2(11) | = | 91.57 |
| | Prob > chi2 | = | 0.0000 |
| Log likelihood = -324.29357 | Pseudo R2 | = | 0.1237 |

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| RGDPGR | -.0679053 | .0205081 | -3.31 | 0.001 | -.1081004 | -.0277101 |
| INFL | -.000211 | .0003753 | -0.56 | 0.574 | -.0009466 | .0005246 |
| FDI | .0151935 | .0269606 | 0.56 | 0.573 | -.0376483 | .0680352 |
| RESEXTDBT | -.0363567 | .009553 | -3.81 | 0.000 | -.0550802 | -.0176333 |
| EXTDBT | .0042878 | .0012637 | 3.39 | 0.001 | .0018111 | .0067646 |
| EXCHRATE | .0001041 | .0000849 | 1.23 | 0.220 | -.0000623 | .0002706 |
| M2RES | .0050459 | .0057969 | 0.87 | 0.384 | -.0063158 | .0164076 |
| RIR | -.0057618 | .0051533 | -1.12 | 0.264 | -.0158621 | .0043386 |
| bcbd | .0023877 | .0021768 | 1.10 | 0.273 | -.0018787 | .0066541 |
| pcrdbgdp | .0166853 | .0056519 | 2.95 | 0.003 | .0056077 | .0277629 |
| cbagdp | -.0277197 | .0083973 | -3.30 | 0.001 | -.044178 | -.0112614 |
| _cons | -1.874086 | .2935058 | -6.39 | 0.000 | -2.449346 | -1.298825 |

Enlever INFL

| | | | |
|-----------------------------|---------------|---|--------|
| Logistic regression | Number of obs | = | 1,025 |
| | LR chi2(10) | = | 91.19 |
| | Prob > chi2 | = | 0.0000 |
| Log likelihood = -324.48342 | Pseudo R2 | = | 0.1232 |

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| RGDPGR | -.0665486 | .0203493 | -3.27 | 0.001 | -.1064325 | -.0266646 |
| FDI | .0160384 | .0268321 | 0.60 | 0.550 | -.0365515 | .0686283 |
| RESEXTDBT | -.0365598 | .0095464 | -3.83 | 0.000 | -.0552703 | -.0178492 |
| EXTDBT | .0040635 | .0012394 | 3.28 | 0.001 | .0016343 | .0064927 |
| EXCHRATE | .0001056 | .0000845 | 1.25 | 0.212 | -.0000601 | .0002712 |
| M2RES | .0051705 | .0057828 | 0.89 | 0.371 | -.0061637 | .0165046 |
| RIR | -.0054684 | .0044065 | -1.24 | 0.215 | -.014105 | .0031683 |
| bcbd | .0024706 | .0021661 | 1.14 | 0.254 | -.0017749 | .006716 |
| pcrdbgdp | .0166622 | .0056279 | 2.96 | 0.003 | .0056318 | .0276926 |
| cbagdp | -.0265815 | .0082222 | -3.23 | 0.001 | -.0426968 | -.0104662 |
| _cons | -1.885806 | .2917028 | -6.46 | 0.000 | -2.457533 | -1.314079 |


```

cbagdp | -.0290823 .0082122 -3.54 0.000 -.045178 -.0129866
_cons | -1.512278 .19506 -7.75 0.000 -1.894589 -1.129968
-----

```

Enlever RIR

```

Logistic regression                Number of obs   =    1,521
                                   LR chi2(5)         =    108.34
                                   Prob > chi2         =    0.0000
Log likelihood = -518.65641        Pseudo R2      =    0.0946

```

```

-----
      Crise |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      RGDPGR |   -.0752572   .0169543    -4.44  0.000   -0.108487   -0.0420274
      RESEXTDBT |  -.0342595   .0070124    -4.89  0.000   -0.0480036  -0.0205154
      EXTDBT |   .0035418   .0009923     3.57  0.000    .001597    .0054866
      pcrdbgdp |   .016458    .0044529     3.70  0.000    .0077305   .0251856
      cbagdp |  -.0225021   .0065136    -3.45  0.001   -0.0352684  -0.0097358
      _cons |  -1.545455   .1732086    -8.92  0.000   -1.884937  -1.205972
-----

```

estat ic

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

```

-----
      Model |      Obs   ll(null)   ll(model)      df      AIC      BIC
-----+-----
      . |    1,521 -572.8241  -518.6564       6   1049.313  1081.276
-----

```

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.

estimates store m1

La liberalization financière

```

Logistic regression                Number of obs   =    1,509
                                   LR chi2(6)         =    110.49
                                   Prob > chi2         =    0.0000
Log likelihood = -515.96991        Pseudo R2      =    0.0967

```

```

-----
      Crise |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      RGDPGR |   -.0743166   .0169132    -4.39  0.000   -0.1074659  -0.0411673
      RESEXTDBT |  -.0317879   .006933    -4.59  0.000   -0.0453763  -0.0181995
      EXTDBT |   .0034846   .0009949     3.50  0.000    .0015345   .0054346
      pcrdbgdp |   .0169769   .0044706     3.80  0.000    .0082147   .0257391
      cbagdp |  -.0222652   .0065574    -3.40  0.001   -0.0351175  -0.009413
      Kaopen1 |  -.132969    .0787674    -1.69  0.091   -0.2873502  .0214123
      _cons |  -1.669747   .1906217    -8.76  0.000   -2.043359  -1.296135
-----

```

. estimates store m2

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

```

-----
      Model |      Obs   ll(null)   ll(model)      df      AIC      BIC
-----+-----
      . |    1,509 -571.2161  -515.9699       7   1045.94  1083.174
-----

```

L'expérience de crise

```

Logistic regression                Number of obs   =    1,509
                                   LR chi2(7)         =    139.96
                                   Prob > chi2         =    0.0000
Log likelihood = -501.23653        Pseudo R2      =    0.1225

```

```

-----
      Crise |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      RGDPGR |   -.0711098   .0169657    -4.19  0.000   -0.1043621  -0.0378576
      RESEXTDBT |  -.0291674   .0066961    -4.36  0.000   -0.0422915  -0.0160434
      EXTDBT |   .0038233   .0010546     3.63  0.000    .0017563   .0058902
      pcrdbgdp |   .0156576   .0044331     3.53  0.000    .0069689   .0243463
-----

```

```

      cbagdp | -.0249685 .0067967 -3.67 0.000 -.0382898 -.0116472
      Kaopen1 | -.0932548 .0787411 -1.18 0.236 -.2475846 .061075
Dlastcrise | -.2804399 .0587023 -4.78 0.000 -.3954943 -.1653854
      _cons | -1.375186 .1947382 -7.06 0.000 -1.756866 -.993506
-----

```

. estimates store m3

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

```

-----
      Model |      Obs  ll(null)  ll(model)      df      AIC      BIC
-----+-----
      m22 |    1,521 -572.8241 -503.5213      7    1021.043  1058.332
-----

```

La crise de change

```

Logistic regression                               Number of obs   =    1,521
                                                    LR chi2(7)      =    141.27
                                                    Prob > chi2     =    0.0000
Log likelihood = -502.18742                       Pseudo R2      =    0.1233

```

```

-----
      Crise |      Coef.  Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf. Interval]
-----+-----
      RGDPGR | -.0664301   .0172967    -3.84  0.000   -.100331  -.0325293
      RESEXTDBT | -.030317   .0067272   -4.51  0.000   -.0435021 -.017132
      EXTDBT | .0038283   .0010525    3.64  0.000   .0017655  .0058911
      pcrdbgdp | .0155191   .0044677    3.47  0.001   .0067626  .0242756
      cbagdp | -.0248805   .0067563   -3.68  0.000   -.0381227 -.0116383
      Dlastcrise | -.2856582   .0586885   -4.87  0.000   -.4006855 -.1706309
      Currencycrisis | .486619   .2897669    1.68  0.093   -.0813137  1.054552
      _cons | -1.350905   .1802102   -7.50  0.000   -1.70411  -.9976992
-----

```

. estimates store m4

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

```

-----
      Model |      Obs  ll(null)  ll(model)      df      AIC      BIC
-----+-----
      . |    1,521 -572.8241 -502.1874      8    1020.375  1062.992
-----

```

La crise de dette

```

Logistic regression                               Number of obs   =    1,521
                                                    LR chi2(8)      =    141.82
                                                    Prob > chi2     =    0.0000
Log likelihood = -501.91323                       Pseudo R2      =    0.1238

```

```

-----
      Crise |      Coef.  Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf. Interval]
-----+-----
      RGDPGR | -.0649175   .0174185   -3.73  0.000   -.0990571  -.0307779
      RESEXTDBT | -.0298435   .0067305   -4.43  0.000   -.0430351  -.0166519
      EXTDBT | .0038695   .0010561    3.66  0.000   .0017997  .0059394
      pcrdbgdp | .0153142   .0044774    3.42  0.001   .0065386  .0240897
      cbagdp | -.0249337   .0067666   -3.69  0.000   -.0381949 -.0116726
      Dlastcrise | -.2832621   .0587032   -4.83  0.000   -.3983182 -.168206
      Currencycrisis | .4638441   .2923305    1.59  0.113   -.1091132  1.036801
      Sovereigndebtcrisis | .3317342   .4404496    0.75  0.451   -.5315312  1.195
      _cons | -1.370967   .1823413   -7.52  0.000   -1.728349 -1.013584
-----

```

. estimates store m5

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

```

-----
      Model |      Obs  ll(null)  ll(model)      df      AIC      BIC
-----+-----
      . |    1,521 -572.8241 -501.9132      9    1021.826  1069.771
-----

```

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.

Les facteurs politiques

```

Logistic regression                               Number of obs   =    1,521
                                                    LR chi2(7)      =    148.86
                                                    Prob > chi2     =    0.0000
Log likelihood = -498.39436                       Pseudo R2      =    0.1299

```

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| RGDPGR | -.0729514 | .0171506 | -4.25 | 0.000 | -.106566 - .0393368 |
| RESEXTDBT | -.0342898 | .0070539 | -4.86 | 0.000 | -.0481152 - .0204644 |
| EXTDBT | .0040363 | .0010698 | 3.77 | 0.000 | .0019395 .0061331 |
| pcrdbgdp | .0151984 | .0044662 | 3.40 | 0.001 | .0064447 .023952 |
| cbagdp | -.0250768 | .0067972 | -3.69 | 0.000 | -.0383991 -.0117545 |
| Dlastcrise | -.3171537 | .0619318 | -5.12 | 0.000 | -.4385379 -.1957695 |
| Fpolitique | 1.088516 | .3167544 | 3.44 | 0.001 | .4676892 1.709344 |
| _cons | -1.295 | .1775175 | -7.30 | 0.000 | -1.642928 -.9470718 |

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC | BIC |
|-------|-------|-----------|-----------|----|----------|----------|
| . | 1,521 | -572.8241 | -498.3944 | 8 | 1012.789 | 1055.406 |

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.
estimates store m6

Effet région

```

Logistic regression                               Number of obs   =    1,521
                                                    LR chi2(8)      =    151.89
                                                    Prob > chi2     =    0.0000
Log likelihood = -496.87779                       Pseudo R2      =    0.1326

```

| Crise | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| RGDPGR | -.0702592 | .017241 | -4.08 | 0.000 | -.1040509 -.0364676 |
| RESEXTDBT | -.0353384 | .0072095 | -4.90 | 0.000 | -.0494688 -.021208 |
| EXTDBT | .0040934 | .0010925 | 3.75 | 0.000 | .0019522 .0062347 |
| pcrdbgdp | .015032 | .0044932 | 3.35 | 0.001 | .0062255 .0238385 |
| cbagdp | -.0278133 | .0070761 | -3.93 | 0.000 | -.0416822 -.0139444 |
| Dlastcrise | -.318631 | .0621265 | -5.13 | 0.000 | -.4403967 -.1968653 |
| Fpolitique | 1.080161 | .3167703 | 3.41 | 0.001 | .4593026 1.701019 |
| Effet région | .1367686 | .0784782 | 1.74 | 0.081 | -.0170458 .290583 |
| _cons | -1.608531 | .2564249 | -6.27 | 0.000 | -2.111115 -1.105947 |

. estimates store m7

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC | BIC |
|-------|-------|-----------|-----------|----|----------|--------|
| . | 1,521 | -572.8241 | -496.8778 | 9 | 1011.756 | 1059.7 |

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.

Les tests de vraisemblance

Modele de libéralisation (m2) par rapport au modèle de référence (m1)
. lrtest m2 m1

```

Likelihood-ratio test                               LR chi2(1) =    3.22
(Assumption: m1 nested in m2)                       Prob > chi2 =    0.0703

```

Test non significatif

Modèle avec dlastcrise (m3) par rapport au modèle de référence (m1)

. lrtest m3 m1

```

Likelihood-ratio test                               LR chi2(1) =    30.27

```

```

(Assumption: m0 nested in m22)                                Prob > chi2 = 0.0000
Modèle avec dlastcrise (m3) par rapport au Modèle avec crise de change (m4)
. lrtest m4 m3

Likelihood-ratio test                                        LR chi2(1) = 2.67
(Assumption: m3 nested in m4)                               Prob > chi2 = 0.1024

Test non significatif

Modèle crise de dette (m5) par rapport au modèle crise de change (m4)
. lrtest m5 m4

Likelihood-ratio test                                        LR chi2(1) = 0.55
(Assumption: m4 nested in m5)                               Prob > chi2 = 0.4590

Test non significatif

Modèle avec F politiques (m6) par rapport au modèle avec Dlastcrise (m3)
lrtest m6 m3

Likelihood-ratio test                                        LR chi2(1) = 10.25
(Assumption: m3 nested in m6)                               Prob > chi2 = 0.0014

Modèle effet région (m7) par rapport au modèle f politiques (m6)
. lrtest m7 m6

Likelihood-ratio test                                        LR chi2(1) = 3.03
(Assumption: m6 nested in m7)                               Prob > chi2 = 0.0816

Modele retenu (m8) par rapport au modèle de référence
. lrtest m8 m1

Likelihood-ratio test                                        LR chi2(3) = 43.56
(Assumption: m1 nested in m8)                               Prob > chi2 = 0.0000

```

Annexe (05) : Modèle multinomial

Obtention du modèle de référence

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---|--------|
| Multinomial logistic regression | Number of obs | = | 929 |
| | LR chi2(24) | = | 120.70 |
| | Prob > chi2 | = | 0.0000 |
| Log likelihood = -340.00098 | Pseudo R2 | = | 0.1507 |

| Cmnle | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|----------------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| 0 | (base outcome) | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| RGDPGR | .0264142 | .0399849 | 0.66 | 0.509 | -.0519547 | .1047832 |
| CURACC | -.0180155 | .0270475 | -0.67 | 0.505 | -.0710275 | .0349966 |
| INFL | 5.55e-06 | .0003907 | 0.01 | 0.989 | -.0007602 | .0007713 |
| FDI | .0275465 | .0455823 | 0.60 | 0.546 | -.0617932 | .1168861 |
| RESEXTDBT | -.0238618 | .0132199 | -1.80 | 0.071 | -.0497723 | .0020487 |
| EXTDBT | .0035518 | .0022454 | 1.58 | 0.114 | -.0008491 | .0079526 |
| EXCHRATE | -.0002936 | .0003887 | -0.76 | 0.450 | -.0010555 | .0004683 |
| M2RES | .0121289 | .009088 | 1.33 | 0.182 | -.0056833 | .0299412 |
| RIR | -.0011779 | .0069259 | -0.17 | 0.865 | -.0147524 | .0123967 |
| bcbd | .0045636 | .0031357 | 1.46 | 0.146 | -.0015824 | .0107095 |
| pcrdbgdp | .0123744 | .010233 | 1.21 | 0.227 | -.0076819 | .0324307 |
| cbagdp | -.019531 | .0136453 | -1.43 | 0.152 | -.0462754 | .0072133 |
| _cons | -3.807639 | .4669779 | -8.15 | 0.000 | -4.722898 | -2.892379 |
| 2 | | | | | | |
| RGDPGR | -.1368704 | .027109 | -5.05 | 0.000 | -.1900031 | -.0837377 |
| CURACC | -.0014663 | .0181751 | -0.08 | 0.936 | -.0370888 | .0341563 |
| INFL | -.000674 | .0004917 | -1.37 | 0.170 | -.0016377 | .0002898 |
| FDI | .0034063 | .0380582 | 0.09 | 0.929 | -.0711864 | .0779991 |
| RESEXTDBT | -.0408947 | .0141116 | -2.90 | 0.004 | -.0685616 | -.0132279 |
| EXTDBT | .0059794 | .0017184 | 3.48 | 0.001 | .0026114 | .0093474 |
| EXCHRATE | .0001717 | .0000951 | 1.81 | 0.071 | -.0000147 | .0003582 |
| M2RES | .0062584 | .0070407 | 0.89 | 0.374 | -.0075411 | .0200579 |
| RIR | -.0073456 | .0089844 | -0.82 | 0.414 | -.0249547 | .0102635 |
| bcbd | -.0022874 | .0033627 | -0.68 | 0.496 | -.0088781 | .0043034 |
| pcrdbgdp | .025057 | .007587 | 3.30 | 0.001 | .0101867 | .0399273 |
| cbagdp | -.0405911 | .0125887 | -3.22 | 0.001 | -.0652645 | -.0159177 |
| _cons | -1.908008 | .4128727 | -4.62 | 0.000 | -2.717223 | -1.098792 |

Enlever CURRACC

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---|--------|
| Multinomial logistic regression | Number of obs | = | 1,025 |
| | LR chi2(22) | = | 109.98 |
| | Prob > chi2 | = | 0.0000 |
| Log likelihood = -384.25647 | Pseudo R2 | = | 0.1252 |

| Cmnle | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-----------|----------------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| 0 | (base outcome) | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| RGDPGR | .012615 | .0372484 | 0.34 | 0.735 | -.0603906 | .0856206 |
| INFL | .0000761 | .0003604 | 0.21 | 0.833 | -.0006304 | .0007825 |
| FDI | .0288788 | .0388832 | 0.74 | 0.458 | -.0473309 | .1050885 |
| RESEXTDBT | -.0265142 | .0130993 | -2.02 | 0.043 | -.0521884 | -.000084 |
| EXTDBT | .0033637 | .0018909 | 1.78 | 0.075 | -.0003423 | .0070698 |
| EXCHRATE | -.0002379 | .0003613 | -0.66 | 0.510 | -.0009461 | .0004703 |
| M2RES | .0103461 | .0089081 | 1.16 | 0.245 | -.0071135 | .0278058 |
| RIR | -.0024759 | .0063177 | -0.39 | 0.695 | -.0148584 | .0099066 |
| bcbd | .0051199 | .0030358 | 1.69 | 0.092 | -.0008302 | .011107 |
| pcrdbgdp | .0128204 | .0091751 | 1.40 | 0.162 | -.0051625 | .0308034 |
| cbagdp | -.015754 | .0121337 | -1.30 | 0.194 | -.0395357 | .0080277 |
| _cons | -3.762109 | .4521571 | -8.32 | 0.000 | -4.64832 | -2.875897 |
| 2 | | | | | | |
| RGDPGR | -.1102653 | .0237309 | -4.65 | 0.000 | -.156777 | -.0637537 |
| INFL | -.0004832 | .0004259 | -1.13 | 0.257 | -.0013179 | .0003516 |
| FDI | .0092199 | .0330749 | 0.28 | 0.780 | -.0556058 | .0740456 |

| | | | | | | | |
|-----------|--|-----------|----------|-------|-------|-----------|-----------|
| RESEXTDBT | | -.0415296 | .0124371 | -3.34 | 0.001 | -.0659058 | -.0171534 |
| EXTDBT | | .0048482 | .001411 | 3.44 | 0.001 | .0020826 | .0076138 |
| EXCHRATE | | .0001592 | .0000904 | 1.76 | 0.078 | -.000018 | .0003364 |
| M2RES | | .0023554 | .0069238 | 0.34 | 0.734 | -.011215 | .0159259 |
| RIR | | -.0071804 | .0058131 | -1.24 | 0.217 | -.0185739 | .0042131 |
| pcrdbgdp | | .0186363 | .006224 | 2.99 | 0.003 | .0064375 | .0308351 |
| cbagdp | | -.0348158 | .0102903 | -3.38 | 0.001 | -.0549845 | -.0146472 |
| _cons | | -1.851837 | .2772179 | -6.68 | 0.000 | -2.395174 | -1.3085 |

.Enlever M2RES

Multinomial logistic regression Number of obs = 1,102
LR chi2(16) = 115.17
Prob > chi2 = 0.0000
Log likelihood = -451.51027 Pseudo R2 = 0.1131

| Cmnle | | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | | |
|-------|--|----------------|-----------|----------|-------|----------------------|-----------|-----------|
| 0 | | (base outcome) | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| | | RGDPGR | .0114105 | .0353695 | 0.32 | 0.747 | -.0579124 | .0807334 |
| | | INFL | -.0000497 | .0003568 | -0.14 | 0.889 | -.0007491 | .0006496 |
| | | RESEXTDBT | -.0282073 | .0120895 | -2.33 | 0.020 | -.0519022 | -.0045125 |
| | | EXTDBT | .0038895 | .0018511 | 2.10 | 0.036 | .0002615 | .0075176 |
| | | EXCHRATE | -.0002096 | .0003108 | -0.67 | 0.500 | -.0008188 | .0003996 |
| | | RIR | -.0005899 | .005726 | -0.10 | 0.918 | -.0118126 | .0106327 |
| | | pcrdbgdp | .0177103 | .0075528 | 2.34 | 0.019 | .0029072 | .0325135 |
| | | cbagdp | -.0191782 | .0124207 | -1.54 | 0.123 | -.0435223 | .0051659 |
| | | _cons | -3.134809 | .3576786 | -8.76 | 0.000 | -3.835847 | -2.433772 |
| 2 | | | | | | | | |
| | | RGDPGR | -.0961156 | .0218043 | -4.41 | 0.000 | -.1388514 | -.0533799 |
| | | INFL | -.0004718 | .0004108 | -1.15 | 0.251 | -.001277 | .0003333 |
| | | RESEXTDBT | -.0415789 | .0102028 | -4.08 | 0.000 | -.061576 | -.0215818 |
| | | EXTDBT | .0050059 | .0013837 | 3.62 | 0.000 | .0022939 | .007718 |
| | | EXCHRATE | .0001392 | .0000889 | 1.57 | 0.117 | -.0000351 | .0003134 |
| | | RIR | -.0031848 | .0052284 | -0.61 | 0.542 | -.0134324 | .0070627 |
| | | pcrdbgdp | .0163365 | .0057374 | 2.85 | 0.004 | .0050914 | .0275815 |
| | | cbagdp | -.0366358 | .0102425 | -3.58 | 0.000 | -.0567108 | -.0165608 |
| | | _cons | -1.71209 | .2316906 | -7.39 | 0.000 | -2.166195 | -1.257984 |

.Enlever RIR

Multinomial logistic regression Number of obs = 1,511
LR chi2(14) = 134.01
Prob > chi2 = 0.0000
Log likelihood = -619.68562 Pseudo R2 = 0.0976

| Cmnle | | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | | |
|-------|--|----------------|-----------|----------|--------|----------------------|-----------|-----------|
| 0 | | (base outcome) | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| | | RGDPGR | -.0053751 | .0306942 | -0.18 | 0.861 | -.0655345 | .0547844 |
| | | INFL | .000298 | .0001318 | 2.26 | 0.024 | .0000397 | .0005563 |
| | | RESEXTDBT | -.0271922 | .0106362 | -2.56 | 0.011 | -.0480387 | -.0063456 |
| | | EXTDBT | .0023972 | .0013878 | 1.73 | 0.084 | -.0003228 | .0051172 |
| | | EXCHRATE | -.0000332 | .0001828 | -0.18 | 0.856 | -.0003916 | .0003251 |
| | | pcrdbgdp | .0175352 | .0069062 | 2.54 | 0.011 | .0039993 | .031071 |
| | | cbagdp | -.0089726 | .0090953 | -0.99 | 0.324 | -.026799 | .0088538 |
| | | _cons | -3.115888 | .2975495 | -10.47 | 0.000 | -3.699074 | -2.532701 |
| 2 | | | | | | | | |
| | | RGDPGR | -.1051688 | .0197189 | -5.33 | 0.000 | -.1438171 | -.0665205 |
| | | INFL | .0000771 | .0001489 | 0.52 | 0.605 | -.0002147 | .000369 |
| | | RESEXTDBT | -.0401012 | .0090001 | -4.46 | 0.000 | -.0577411 | -.0224612 |
| | | EXTDBT | .0035348 | .0011311 | 3.13 | 0.002 | .001318 | .0057516 |
| | | EXCHRATE | .0001723 | .0000747 | 2.31 | 0.021 | .000026 | .0003187 |
| | | pcrdbgdp | .0168205 | .0051783 | 3.25 | 0.001 | .0066711 | .0269698 |
| | | cbagdp | -.0286181 | .0082513 | -3.47 | 0.001 | -.0447903 | -.0124458 |
| | | _cons | -1.783948 | .2088273 | -8.54 | 0.000 | -2.193242 | -1.374654 |

.Enlever INFL Le modèle de référence

```
Multinomial logistic regression          Number of obs   =    1,511
LR chi2(12)                             =    129.12
Prob > chi2                              =    0.0000
Log likelihood = -622.13096              Pseudo R2      =    0.0940
```

| | Cmnle | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|---|-----------|----------------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| 0 | | (base outcome) | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| | RGDPGR | -.0164521 | .0303675 | -0.54 | 0.588 | -.0759713 | .0430671 |
| | RESEXTDBT | -.0265236 | .0105285 | -2.52 | 0.012 | -.0471592 | -.0058881 |
| | EXTDBT | .0030458 | .0013346 | 2.28 | 0.022 | .0004299 | .0056616 |
| | EXCHRATE | -.0000491 | .0001891 | -0.26 | 0.795 | -.0004198 | .0003216 |
| | pcrdbgdp | .016683 | .0068893 | 2.42 | 0.015 | .0031801 | .0301858 |
| | cbagdp | -.0113972 | .0090936 | -1.25 | 0.210 | -.0292204 | .006426 |
| | _cons | -3.062297 | .2920327 | -10.49 | 0.000 | -3.634671 | -2.489923 |
| 2 | | | | | | | |
| | RGDPGR | -.1053167 | .0194899 | -5.40 | 0.000 | -.1435162 | -.0671172 |
| | RESEXTDBT | -.0402119 | .0089895 | -4.47 | 0.000 | -.057831 | -.0225927 |
| | EXTDBT | .0034966 | .0010616 | 3.29 | 0.001 | .001416 | .0055773 |
| | EXCHRATE | .0001717 | .0000746 | 2.30 | 0.021 | .0000256 | .0003178 |
| | pcrdbgdp | .0168029 | .0051713 | 3.25 | 0.001 | .0066672 | .0269385 |
| | cbagdp | -.0283489 | .0080941 | -3.50 | 0.000 | -.0442131 | -.0124847 |
| | _cons | -1.776114 | .2085121 | -8.52 | 0.000 | -2.184791 | -1.367438 |

.Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC | BIC |
|-------|-------|-----------|-----------|----|----------|----------|
| . | 1,511 | -686.6894 | -622.131 | 14 | 1272.262 | 1346.749 |

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.
 . estimates store m1

La liberalization financière (Kaopen)

```
Multinomial logistic regression          Number of obs   =    1,499
LR chi2(14)                             =    132.11
Prob > chi2                              =    0.0000
Log likelihood = -619.01246              Pseudo R2      =    0.0964
```

| | Cmnle | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|---|-----------|----------------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| 0 | | (base outcome) | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| | RGDPGR | -.0161333 | .0300307 | -0.54 | 0.591 | -.0749924 | .0427259 |
| | RESEXTDBT | -.0238575 | .0101785 | -2.34 | 0.019 | -.043807 | -.0039079 |
| | EXTDBT | .0029507 | .0013368 | 2.21 | 0.027 | .0003307 | .0055707 |
| | EXCHRATE | 5.42e-06 | .0001864 | 0.03 | 0.977 | -.00036 | .0003708 |
| | pcrdbgdp | .0176623 | .0068638 | 2.57 | 0.010 | .0042095 | .0311151 |
| | cbagdp | -.0111035 | .0091106 | -1.22 | 0.223 | -.02896 | .0067531 |
| | Kaopen1 | -.1989452 | .1384277 | -1.44 | 0.151 | -.4702585 | .0723681 |
| | _cons | -3.260429 | .3257768 | -10.01 | 0.000 | -3.89894 | -2.621918 |
| 2 | | | | | | | |
| | RGDPGR | -.1040144 | .0194737 | -5.34 | 0.000 | -.1421822 | -.0658467 |
| | RESEXTDBT | -.037641 | .0089707 | -4.20 | 0.000 | -.0552232 | -.0200588 |
| | EXTDBT | .0034255 | .0010617 | 3.23 | 0.001 | .0013446 | .0055064 |
| | EXCHRATE | .0001968 | .0000774 | 2.54 | 0.011 | .0000452 | .0003485 |
| | pcrdbgdp | .0174234 | .0052004 | 3.35 | 0.001 | .0072307 | .027616 |
| | cbagdp | -.0279126 | .0081324 | -3.43 | 0.001 | -.0438517 | -.0119735 |
| | Kaopen1 | -.1306634 | .0974201 | -1.34 | 0.180 | -.3216032 | .0602765 |
| | _cons | -1.910325 | .2346831 | -8.14 | 0.000 | -2.370295 | -1.450354 |

. estimates store m2

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC | BIC |
|-------|-------|-----------|-----------|----|----------|----------|
| . | 1,511 | -686.6894 | -593.7208 | 22 | 1231.442 | 1348.493 |

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.

. estimates store m7

Le modèle retenu

```
Multinomial logistic regression      Number of obs   =      1,511
                                     LR chi2(18)      =      183.50
                                     Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -594.93972          Pseudo R2      =      0.1336
```

| Cmnle | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-------------|----------------|-----------|-------|-------|----------------------|--|
| 0 | (base outcome) | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| RGDPGR | -.010106 | .0306552 | -0.33 | 0.742 | -.0701891 .049977 | |
| RESEXTDBT | -.0267245 | .0107391 | -2.49 | 0.013 | -.0477728 -.0056763 | |
| EXTDBT | .0035852 | .0013845 | 2.59 | 0.010 | .0008716 .0062989 | |
| EXCHRATE | .0001275 | .0001752 | 0.73 | 0.467 | -.0002158 .0004708 | |
| pcrdbgdp | .0155237 | .0071215 | 2.18 | 0.029 | .0015659 .0294816 | |
| cbagdp | -.017218 | .0096947 | -1.78 | 0.076 | -.0362192 .0017833 | |
| Dlastcrise | -.3237512 | .1096595 | -2.95 | 0.003 | -.5386798 -.1088226 | |
| Fpolitique | .946082 | .5160704 | 1.83 | 0.067 | -.0653974 1.957562 | |
| Effetrégion | .1807836 | .1325535 | 1.36 | 0.173 | -.0790165 .4405837 | |
| _cons | -3.276174 | .4443845 | -7.37 | 0.000 | -4.147152 -2.405197 | |
| 2 | | | | | | |
| RGDPGR | -.0992492 | .0199783 | -4.97 | 0.000 | -.1384059 -.0600925 | |
| RESEXTDBT | -.0435246 | .009553 | -4.56 | 0.000 | -.062248 -.0248011 | |
| EXTDBT | .0040099 | .0011743 | 3.41 | 0.001 | .0017083 .0063114 | |
| EXCHRATE | .0003289 | .000087 | 3.78 | 0.000 | .0001585 .0004994 | |
| pcrdbgdp | .0154541 | .0053211 | 2.90 | 0.004 | .0050249 .0258832 | |
| cbagdp | -.0350308 | .0086581 | -4.05 | 0.000 | -.0520003 -.0180613 | |
| Dlastcrise | -.3877539 | .0786296 | -4.93 | 0.000 | -.5418652 -.2336427 | |
| Fpolitique | 1.174421 | .3782232 | 3.11 | 0.002 | .4331166 1.915724 | |
| Effetrégion | .2135931 | .0958111 | 2.23 | 0.026 | .0258068 .4013793 | |
| _cons | -1.989011 | .3061864 | -6.50 | 0.000 | -2.589125 -1.388896 | |

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC | BIC |
|-------|-------|-----------|-----------|----|----------|---------|
| . | 1,511 | -686.6894 | -594.9397 | 20 | 1229.879 | 1336.29 |

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note.

. estimates store m8

Les tests de ratio de vraisemblance

Modele de libéralisation (m2) par rapport au modèle de référence (m1)

. lrtest m2 m1

```
Likelihood-ratio test      LR chi2(2) =      4.46
(Assumption: m1 nested in m2)  Prob > chi2 =      0.1250
```

Test non significatif

Modèle avec dlastcrise (m3) par rapport au modèle de référence (m1)

. lrtest m3 m1

```
Likelihood-ratio test      LR chi2(2) =      37.07
(Assumption: m1 nested in m3)  Prob > chi2 =      0.0000
```

Modèle avec dlastcrise (m3) par rapport au Modèle avec crise de change (m4)

```
. lrtest m4 m3
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(2) =      3.36  
(Assumption: m3 nested in m4)          Prob > chi2 =    0.1864  
Test non significatif
```

Modèle crise de dette (m5) par rapport au modèle crise de change (m4)

```
. lrtest m5 m4
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(2) =      3.75  
(Assumption: m4 nested in m5)          Prob > chi2 =    0.1532  
Test non significatif
```

Modèle avec F politiques (m6) par rapport au modèle avec crise de change (m4)

```
. lrtest m6 m4
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(2) =     10.54  
(Assumption: m4 nested in m6)          Prob > chi2 =    0.0051
```

Modèle effet région (m7) et modèle f politiques (m6)

```
. lrtest m7 m6
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(2) =      5.85  
(Assumption: m6 nested in m7)          Prob > chi2 =    0.0538
```

Modèle retenu (m8) par rapport au modèle avec effet région (m7)

```
. lrtest m8 m7
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(2) =      2.44  
(Assumption: m7 nested in m8)          Prob > chi2 =    0.2956  
Test non significatif
```

Modèle retenu (m8) par rapport au modèle de référence

```
. lrtest m8 m1
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(6) =     54.38  
(Assumption: m1 nested in m8)          Prob > chi2 =    0.0000
```

```
.
```

Annexe (06) : Les tables de classification pour le modèle binaire avec exclusion de la période « Post crise »

cutoff(0.00)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 58 | 1385 | 1443 |
| - | 0 | 0 | 0 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

| | | |
|-------------------------------|------------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 100.00% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 0.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 4.02% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | .% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 100.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 0.00% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 95.98% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | .% |
| Correctly classified | | 4.02% |

cutoff(0.01)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 57 | 1222 | 1279 |
| - | 1 | 163 | 164 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 98.28% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 11.77% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 4.46% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 99.39% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 88.23% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 1.72% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 95.54% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 0.61% |
| Correctly classified | | 15.25% |

cutoff(0.02)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 55 | 970 | 1025 |
| - | 3 | 415 | 418 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 94.83% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 29.96% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 5.37% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 99.28% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 70.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False - rate for true D | Pr(- D) | 5.17% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 94.63% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 0.72% |

Correctly classified 32.57%

cutoff(0.03)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 50 | 784 | 834 |
| - | 8 | 601 | 609 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 86.21% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 43.39% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 6.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 98.69% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 56.61% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 13.79% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 94.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 1.31% |
| Correctly classified | | 45.11% |

cutoff(0.04)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 42 | 610 | 652 |
| - | 16 | 775 | 791 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 72.41% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 55.96% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 6.44% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 97.98% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 44.04% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 27.59% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 93.56% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 2.02% |
| Correctly classified | | 56.62% |

cutoff(0.05)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 30 | 396 | 426 |
| - | 28 | 989 | 1017 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 51.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 71.41% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 7.04% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 97.25% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 28.59% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 48.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 92.96% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 2.75% |

 Correctly classified 70.62%

cutoff(0.06)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 21 | 240 | 261 |
| - | 37 | 1145 | 1182 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

 Sensitivity Pr(+| D) 36.21%
 Specificity Pr(-|~D) 82.67%
 Positive predictive value Pr(D| +) 8.05%
 Negative predictive value Pr(~D| -) 96.87%

False + rate for true ~D Pr(+|~D) 17.33%
 False - rate for true D Pr(-| D) 63.79%
 False + rate for classified + Pr(~D| +) 91.95%
 False - rate for classified - Pr(D| -) 3.13%

Correctly classified 80.80%

cutoff(0.08)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 12 | 92 | 104 |
| - | 46 | 1293 | 1339 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

 Sensitivity Pr(+| D) 20.69%
 Specificity Pr(-|~D) 93.36%
 Positive predictive value Pr(D| +) 11.54%
 Negative predictive value Pr(~D| -) 96.56%

False + rate for true ~D Pr(+|~D) 6.64%
 False - rate for true D Pr(-| D) 79.31%
 False + rate for classified + Pr(~D| +) 88.46%
 False - rate for classified - Pr(D| -) 3.44%

Correctly classified 90.44%

cutoff(0.09)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 10 | 74 | 84 |
| - | 48 | 1311 | 1359 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

 Sensitivity Pr(+| D) 17.24%
 Specificity Pr(-|~D) 94.66%
 Positive predictive value Pr(D| +) 11.90%
 Negative predictive value Pr(~D| -) 96.47%

False + rate for true ~D Pr(+|~D) 5.34%
 False - rate for true D Pr(-| D) 82.76%
 False + rate for classified + Pr(~D| +) 88.10%
 False - rate for classified - Pr(D| -) 3.53%

Correctly classified 91.55%

cutoff(0.10)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 7 | 50 | 57 |
| - | 51 | 1335 | 1386 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

 Sensitivity Pr(+| D) 12.07%
 Specificity Pr(-|~D) 96.39%
 Positive predictive value Pr(D| +) 12.28%
 Negative predictive value Pr(~D| -) 96.32%

False + rate for true ~D Pr(+|~D) 3.61%
 False - rate for true D Pr(-| D) 87.93%
 False + rate for classified + Pr(~D| +) 87.72%
 False - rate for classified - Pr(D| -) 3.68%

Correctly classified 93.00%

cutoff(0.11)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 6 | 36 | 42 |
| - | 52 | 1349 | 1401 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

 Sensitivity Pr(+| D) 10.34%
 Specificity Pr(-|~D) 97.40%
 Positive predictive value Pr(D| +) 14.29%
 Negative predictive value Pr(~D| -) 96.29%

False + rate for true ~D Pr(+|~D) 2.60%
 False - rate for true D Pr(-| D) 89.66%
 False + rate for classified + Pr(~D| +) 85.71%
 False - rate for classified - Pr(D| -) 3.71%

Correctly classified 93.90%

cutoff(0.12)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 4 | 26 | 30 |
| - | 54 | 1359 | 1413 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

 Classified + if predicted Pr(D) >= .12
 True D defined as Crise != 0

Sensitivity Pr(+| D) 6.90%
 Specificity Pr(-|~D) 98.12%
 Positive predictive value Pr(D| +) 13.33%
 Negative predictive value Pr(~D| -) 96.18%

False + rate for true ~D Pr(+|~D) 1.88%
 False - rate for true D Pr(-| D) 93.10%
 False + rate for classified + Pr(~D| +) 86.67%
 False - rate for classified - Pr(D| -) 3.82%

Correctly classified 94.46%

. estat classification, cutoff(0.13)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 22 | 25 |
| - | 55 | 1363 | 1418 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .13
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 5.17% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 98.41% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 12.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.12% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 1.59% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 94.83% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 88.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.88% |

Correctly classified 94.66%

. cutoff(0.14)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 14 | 17 |
| - | 55 | 1371 | 1426 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .14
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 5.17% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 98.99% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 17.65% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.14% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 1.01% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 94.83% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 82.35% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.86% |

Correctly classified 95.22%

. cutoff(0.15)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 2 | 11 | 13 |
| - | 56 | 1374 | 1430 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .15
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 3.45% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.21% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 15.38% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.08% |

False + rate for true ~D Pr(+| ~D) 0.79%

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False - rate for true D | Pr(- D) | 96.55% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 84.62% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.92% |

Correctly classified 95.36%

. cutoff(0.16)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 10 | 11 |
| - | 57 | 1375 | 1432 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .16
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.28% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 9.09% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.02% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.72% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 90.91% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.98% |

Correctly classified 95.36%

. cutoff(0.17)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 7 | 8 |
| - | 57 | 1378 | 1435 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .17
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.49% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 12.50% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.03% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.51% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 87.50% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.97% |

Correctly classified 95.56%

. cutoff(0.18)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 6 | 7 |
| - | 57 | 1379 | 1436 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .18
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity               Pr( -|~D)   99.57%
Positive predictive value Pr( D| +)   14.29%
Negative predictive value Pr(~D| -)   96.03%
-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D)   0.43%
False - rate for true D  Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  85.71%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.97%
-----
Correctly classified                95.63%
-----

```

. cutoff(0.19)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      1      6 |      7
- |     57    1379 |    1436
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |    1443
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .19
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity               Pr( -|~D)   99.57%
Positive predictive value Pr( D| +)   14.29%
Negative predictive value Pr(~D| -)   96.03%
-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D)   0.43%
False - rate for true D  Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  85.71%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.97%
-----
Correctly classified                95.63%
-----

```

. cutoff(0.20)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      1      5 |      6
- |     57    1380 |    1437
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |    1443
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .2
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity               Pr( -|~D)   99.64%
Positive predictive value Pr( D| +)   16.67%
Negative predictive value Pr(~D| -)   96.03%
-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D)   0.36%
False - rate for true D  Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  83.33%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.97%
-----
Correctly classified                95.70%
-----

```

. cutoff(0.21)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----

```

```

+ |      1      4 |      5
- |     57    1381 |    1438
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |    1443
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .21
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity               Pr( -|~D)   99.71%
Positive predictive value Pr( D| +)   20.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D)   0.29%
False - rate for true D  Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  80.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified                95.77%
-----

```

. cutoff(0.22)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      1      2 |      3
- |     57    1383 |    1440
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |    1443
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .22
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity               Pr( -|~D)   99.86%
Positive predictive value Pr( D| +)   33.33%
Negative predictive value Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D)   0.14%
False - rate for true D  Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  66.67%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified                95.91%
-----

```

. cutoff(0.23)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      1      2 |      3
- |     57    1383 |    1440
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |    1443
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .23
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity               Pr( -|~D)   99.86%
Positive predictive value Pr( D| +)   33.33%
Negative predictive value Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D)   0.14%
False - rate for true D  Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  66.67%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified                95.91%
-----

```

. cutoff(0.24)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .24
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.07% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.25)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .25
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.07% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.26)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .26
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

| | | |
|--------------------------|------------|-------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.07% |
|--------------------------|------------|-------|

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.27)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .27
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.07% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.28)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .28
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.07% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.29)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .29
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity                Pr( -|~D)   99.93%
Positive predictive value  Pr( D| +)   50.00%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.07%
False - rate for true D   Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  50.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified      95.98%
-----

```

. cutoff(0.30)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      1      1 |      2
- |     57    1384 |     1441
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |     1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .3
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity                Pr( -|~D)   99.93%
Positive predictive value  Pr( D| +)   50.00%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.07%
False - rate for true D   Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  50.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified      95.98%
-----

```

. cutoff(0.31)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      1      1 |      2
- |     57    1384 |     1441
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |     1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .31
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity                Pr( -|~D)   99.93%
Positive predictive value  Pr( D| +)   50.00%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.07%
False - rate for true D   Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  50.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified      95.98%
-----

```

. cutoff(0.32)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----

```

```

+ |      1      1 |      2
- |     57    1384 |     1441
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |     1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .32
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity                Pr( -|~D)   99.93%
Positive predictive value  Pr( D| +)   50.00%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.07%
False - rate for true D   Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  50.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified      95.98%
-----

```

. cutoff(0.33)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      1      1 |      2
- |     57    1384 |     1441
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |     1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .33
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity                Pr( -|~D)   99.93%
Positive predictive value  Pr( D| +)   50.00%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.07%
False - rate for true D   Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  50.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified      95.98%
-----

```

. cutoff(0.34)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      1      1 |      2
- |     57    1384 |     1441
-----+-----+-----
Total |     58    1385 |     1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .34
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity                Pr( -|~D)   99.93%
Positive predictive value  Pr( D| +)   50.00%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   96.04%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.07%
False - rate for true D   Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  50.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.96%
-----
Correctly classified      95.98%
-----

```

. cutoff(0.35)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .35
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.07% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.36)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .36
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.07% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.37)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .37
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

False + rate for true ~D Pr(+| ~D) 0.07%

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.38)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 1 | 2 |
| - | 57 | 1384 | 1441 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .38
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.93% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.07% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.96% |

Correctly classified 95.98%

. cutoff(0.39)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 0 | 1 |
| - | 57 | 1385 | 1442 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .39
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.72% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 96.05% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.28% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 3.95% |

Correctly classified 96.05%

. cutoff(0.40)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 1 | 0 | 1 |
| - | 57 | 1385 | 1442 |
| Total | 58 | 1385 | 1443 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .4
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    1.72%
Specificity                Pr( -|~D)   100.00%
Positive predictive value  Pr( D| +)   100.00%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   96.05%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.00%
False - rate for true D   Pr( -| D)   98.28%
False + rate for classified + Pr(~D| +)   0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)   3.95%
-----
Correctly classified                96.05%
-----

```

. cutoff(0.41)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          0      0 |          0
- |          58    1385 |         1443
-----+-----+-----
Total |          58    1385 |         1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .41
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    0.00%
Specificity                Pr( -|~D)   100.00%
Positive predictive value  Pr( D| +)    .%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   95.98%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.00%
False - rate for true D   Pr( -| D)   100.00%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    .%
False - rate for classified - Pr( D| -)   4.02%
-----
Correctly classified                95.98%
-----

```

. cutoff(0.42)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          0      0 |          0
- |          58    1385 |         1443
-----+-----+-----
Total |          58    1385 |         1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .42
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    0.00%
Specificity                Pr( -|~D)   100.00%
Positive predictive value  Pr( D| +)    .%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   95.98%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.00%
False - rate for true D   Pr( -| D)   100.00%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    .%
False - rate for classified - Pr( D| -)   4.02%
-----
Correctly classified                95.98%
-----

```

. cutoff(0.43)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----

```

```

-----
+ |          0      0 |          0
- |          58    1385 |         1443
-----+-----+-----
Total |          58    1385 |         1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .43
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    0.00%
Specificity                Pr( -|~D)   100.00%
Positive predictive value  Pr( D| +)    .%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   95.98%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.00%
False - rate for true D   Pr( -| D)   100.00%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    .%
False - rate for classified - Pr( D| -)   4.02%
-----
Correctly classified                95.98%
-----

```

. cutoff(0.44)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          0      0 |          0
- |          58    1385 |         1443
-----+-----+-----
Total |          58    1385 |         1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .44
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    0.00%
Specificity                Pr( -|~D)   100.00%
Positive predictive value  Pr( D| +)    .%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   95.98%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.00%
False - rate for true D   Pr( -| D)   100.00%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    .%
False - rate for classified - Pr( D| -)   4.02%
-----
Correctly classified                95.98%
-----

```

. cutoff(0.90)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          0      0 |          0
- |          58    1385 |         1443
-----+-----+-----
Total |          58    1385 |         1443
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .9
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity                Pr( +| D)    0.00%
Specificity                Pr( -|~D)   100.00%
Positive predictive value  Pr( D| +)    .%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   95.98%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)   0.00%
False - rate for true D   Pr( -| D)   100.00%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    .%
False - rate for classified - Pr( D| -)   4.02%
-----
Correctly classified                95.98%
-----

```

Annexe (07) : Détermination du Cutt-off optimal à partir de la maximisation de la Statistique J (Modèle binaire 1)

| Cutt off | Sensitivity | Specificity | 1-Specificity | J statistics | Cutt off | Sensitivity | Specificity | 1-Specificity | J statistics |
|----------|-------------|-------------|---------------|--------------|----------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| 0 | 100% | 0% | 100,00% | 0,00% | 0,29 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,01 | 100% | 16,78% | 83,22% | 16,78% | 0,3 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,02 | 96,49% | 31,35% | 68,65% | 27,84% | 0,31 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,03 | 77,19% | 46,95% | 53,05% | 24,14% | 0,32 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,04 | 70,18% | 58,43% | 41,57% | 28,61% | 0,33 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,05 | 56,14% | 67,40% | 32,60% | 23,54% | 0,34 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,06 | 45,61% | 77,26% | 22,74% | 22,87% | 0,35 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,07 | 40,35% | 86,09% | 13,91% | 26,44% | 0,36 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,08 | 31,58% | 91,02% | 8,98% | 22,60% | 0,37 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,09 | 22,81% | 93,52% | 6,48% | 16,33% | 0,38 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,1 | 14,04% | 95,81% | 4,19% | 9,85% | 0,39 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,11 | 10,53% | 97% | 3,09% | 7,44% | 0,4 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,12 | 7,02% | 97,72% | 2,28% | 4,74% | 0,41 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,13 | 3,51% | 98,53% | 1,47% | 2,04% | 0,42 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,14 | 3,51% | 98,90% | 1,10% | 2,41% | 0,43 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,15 | 1,75% | 99,12% | 0,88% | 0,87% | 0,44 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,16 | 1,75% | 99,41% | 0,59% | 1,16% | 0,45 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,17 | 1,75% | 99,85% | 0,15% | 1,60% | 0,46 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,18 | 1,75% | 99,93% | 0,07% | 1,68% | 0,47 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,19 | 1,75% | 99,93% | 0,07% | 1,68% | 0,48 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,2 | 1,75% | 100,00% | 0,00% | 1,75% | 0,49 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,21 | 1,75% | 100,00% | 0,00% | 1,75% | 0,5 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,22 | 1,75% | 100,00% | 0,00% | 1,75% | 0,51 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,23 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,52 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,24 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,53 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,25 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,54 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,26 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,55 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,27 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,56 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,28 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,57 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |

| | | | | | | | | | |
|------|-------|---------|-------|-------|------|-------|---------|-------|-------|
| 0,58 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,9 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,59 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,91 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,6 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,92 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,61 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,93 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,62 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,94 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,63 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,95 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,64 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,96 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,65 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,97 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,66 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,98 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,67 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,99 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,68 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 1 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| 0,69 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,7 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,71 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,72 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,73 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,74 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,75 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,76 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,77 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,78 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,79 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,8 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,81 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,82 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,83 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,84 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,85 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,86 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,87 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,88 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |
| 0,89 | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | | | | |

**Annexe (08) : Les tables de classification
pour le modèle binaire avec
CONSERVATION de la période « Post
crise »**

. cutoff(0.00)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 190 | 1331 | 1521 |
| - | 0 | 0 | 0 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= 0

True D defined as Crise != 0

| | | |
|-------------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 100.00% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 0.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 12.49% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | .% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 100.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 0.00% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 87.51% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | .% |
| Correctly classified | | 12.49% |

cutoff(0.01)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 190 | 1240 | 1430 |
| - | 0 | 91 | 91 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .01

True D defined as Crise != 0

| | | |
|-------------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 100.00% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 6.84% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 13.29% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 100.00% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 93.16% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 0.00% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 86.71% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 0.00% |
| Correctly classified | | 18.47% |

cutoff(0.02)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 189 | 1172 | 1361 |
| - | 1 | 159 | 160 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .02

True D defined as Crise != 0

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 99.47% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 11.95% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 13.89% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 99.38% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 88.05% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 0.53% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 86.11% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 0.63% |
| Correctly classified | | 22.88% |

cutoff(0.03)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 186 | 1101 | 1287 |
| - | 4 | 230 | 234 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .03

True D defined as Crise != 0

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 97.89% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 17.28% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 14.45% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 98.29% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 82.72% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 2.11% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 85.55% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 1.71% |
| Correctly classified | | 27.35% |

. cutoff(0.04)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 185 | 1023 | 1208 |
| - | 5 | 308 | 313 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .04

True D defined as Crise != 0

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 97.37% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 23.14% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 15.31% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 98.40% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 76.86% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 2.63% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 84.69% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 1.60% |
| Correctly classified | | 32.41% |

. cutoff(0.05)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 184 | 925 | 1109 |
| - | 6 | 406 | 412 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .05
True D defined as Crise != 0

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 96.84% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 30.50% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 16.59% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 98.54% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 69.50% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 3.16% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 83.41% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 1.46% |
| Correctly classified | | 38.79% |

. cutoff(0.06)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 176 | 842 | 1018 |
| - | 14 | 489 | 503 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .06
True D defined as Crise != 0

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 92.63% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 36.74% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 17.29% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 97.22% |
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 63.26% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 7.37% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 82.71% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 2.78% |
| Correctly classified | | 43.72% |

. cutoff(0.07)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 173 | 774 | 947 |
| - | 17 | 557 | 574 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .07
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 91.05% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 41.85% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 18.27% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 97.04% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 58.15% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 8.95% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 81.73% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 2.96% |

Correctly classified 47.99%

. cutoff(0.08)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 162 | 707 | 869 |
| - | 28 | 624 | 652 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .08
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 85.26% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 46.88% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 18.64% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 95.71% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 53.12% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 14.74% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 81.36% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 4.29% |

Correctly classified 51.68%

. cutoff(0.09)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 157 | 657 | 814 |
| - | 33 | 674 | 707 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .09
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|------------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 82.63% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 50.64% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 19.29% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 95.33% |

| | | |
|-------------------------------|------------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 49.36% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 17.37% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 80.71% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 4.67% |

Correctly classified 54.64%

. cutoff(0.10)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 151 | 610 | 761 |
| - | 39 | 721 | 760 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .1

```

True D defined as Crise != 0
-----
Sensitivity                Pr( +| D)   79.47%
Specificity                Pr( -|~D)  54.17%
Positive predictive value  Pr( D| +)   19.84%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   94.87%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)  45.83%
False - rate for true D   Pr( -| D)   20.53%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  80.16%
False - rate for classified - Pr( D| -)   5.13%
-----
Correctly classified      57.33%
-----

```

```

. cutoff(0.11)
Logistic model for Crise
-----
Classified |      True -----
            |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----+-----
+          |     145     559 |     704
-          |      45     772 |     817
-----+-----+-----+-----
Total     |     190    1331 |    1521
-----+-----+-----+-----
Classified + if predicted Pr(D) >= .11
True D defined as Crise != 0
-----
Sensitivity                Pr( +| D)   76.32%
Specificity                Pr( -|~D)  58.00%
Positive predictive value  Pr( D| +)   20.60%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   94.49%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)  42.00%
False - rate for true D   Pr( -| D)   23.68%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  79.40%
False - rate for classified - Pr( D| -)   5.51%
-----
Correctly classified      60.29%
-----

```

```

.cutoff(0.12)
Logistic model for Crise
-----
Classified |      True -----
            |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----+-----
+          |     137     512 |     649
-          |      53     819 |     872
-----+-----+-----+-----
Total     |     190    1331 |    1521
-----+-----+-----+-----
Classified + if predicted Pr(D) >= .12
True D defined as Crise != 0
-----
Sensitivity                Pr( +| D)   72.11%
Specificity                Pr( -|~D)  61.53%
Positive predictive value  Pr( D| +)   21.11%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   93.92%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)  38.47%
False - rate for true D   Pr( -| D)   27.89%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  78.89%
False - rate for classified - Pr( D| -)   6.08%
-----
Correctly classified      62.85%
-----

```

```

. cutoff(0.13)
Logistic model for Crise
-----
Classified |      True -----
            |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----+-----
+          |     129     466 |     595
-          |      61     865 |     926
-----+-----+-----+-----
Total     |     190    1331 |    1521
-----+-----+-----+-----

```

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .13
True D defined as Crise != 0
-----
Sensitivity                Pr( +| D)   67.89%
Specificity                Pr( -|~D)  64.99%
Positive predictive value  Pr( D| +)   21.68%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   93.41%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)  35.01%
False - rate for true D   Pr( -| D)   32.11%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  78.32%
False - rate for classified - Pr( D| -)   6.59%
-----
Correctly classified      65.35%
-----

```

```

. cutoff(0.14)
Logistic model for Crise
-----
Classified |      True -----
            |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----+-----
+          |     122     420 |     542
-          |      68     911 |     979
-----+-----+-----+-----
Total     |     190    1331 |    1521
-----+-----+-----+-----

```

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .14
True D defined as Crise != 0
-----
Sensitivity                Pr( +| D)   64.21%
Specificity                Pr( -|~D)  68.44%
Positive predictive value  Pr( D| +)   22.51%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   92.50%
-----
False + rate for true ~D  Pr( +|~D)  31.56%
False - rate for true D   Pr( -| D)   35.79%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  77.49%
False - rate for classified - Pr( D| -)   6.95%
-----
Correctly classified      67.92%
-----

```

```

.cutoff(0.15)
Logistic model for Crise
-----
Classified |      True -----
            |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----+-----
+          |     117     366 |     483
-          |      73     965 |    1038
-----+-----+-----+-----
Total     |     190    1331 |    1521
-----+-----+-----+-----

```

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .15
True D defined as Crise != 0
-----
Sensitivity                Pr( +| D)   61.58%
Specificity                Pr( -|~D)  72.50%
Positive predictive value  Pr( D| +)   24.22%
Negative predictive value  Pr(~D| -)   92.97%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)  27.50%
False - rate for true D      Pr( -| D)  38.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  75.78%
False - rate for classified - Pr( D| -)   7.03%
-----
Correctly classified          71.14%
-----

```

. cutoff(0.16)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      110     328 |      438
- |      80     1003 |     1083
-----+-----+-----
Total |      190     1331 |     1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .16
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)  57.89%
Specificity     Pr( -|~D)  75.36%
Positive predictive value Pr( D| +)  25.11%
Negative predictive value Pr(~D| -)  92.61%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)  24.64%
False - rate for true D      Pr( -| D)  42.11%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  74.89%
False - rate for classified - Pr( D| -)   7.39%
-----
Correctly classified          73.18%
-----

```

. cutoff(0.17)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      103     281 |      384
- |      87     1050 |     1137
-----+-----+-----
Total |      190     1331 |     1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .17
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)  54.21%
Specificity     Pr( -|~D)  78.89%
Positive predictive value Pr( D| +)  26.82%
Negative predictive value Pr(~D| -)  92.35%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)  21.11%
False - rate for true D      Pr( -| D)  45.79%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  73.18%
False - rate for classified - Pr( D| -)   7.65%
-----
Correctly classified          75.81%
-----

```

. cutoff(0.18)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      95     238 |      333
- |      95     1093 |     1188
-----+-----+-----
Total |      190     1331 |     1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .18

True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)  50.00%
Specificity     Pr( -|~D)  82.12%
Positive predictive value Pr( D| +)  28.53%
Negative predictive value Pr(~D| -)  92.00%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)  17.88%
False - rate for true D      Pr( -| D)  50.00%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  71.47%
False - rate for classified - Pr( D| -)   8.00%
-----
Correctly classified          78.11%
-----

```

. cutoff(0.19)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      87     220 |      307
- |     103     1111 |     1214
-----+-----+-----
Total |      190     1331 |     1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .19
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)  45.79%
Specificity     Pr( -|~D)  83.47%
Positive predictive value Pr( D| +)  28.34%
Negative predictive value Pr(~D| -)  91.52%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)  16.53%
False - rate for true D      Pr( -| D)  54.21%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  71.66%
False - rate for classified - Pr( D| -)   8.48%
-----
Correctly classified          78.76%
-----

```

. cutoff(0.20)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      82     198 |      280
- |     108     1133 |     1241
-----+-----+-----
Total |      190     1331 |     1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .2
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)  43.16%
Specificity     Pr( -|~D)  85.12%
Positive predictive value Pr( D| +)  29.29%
Negative predictive value Pr(~D| -)  91.30%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)  14.88%
False - rate for true D      Pr( -| D)  56.84%
False + rate for classified + Pr(~D| +)  70.71%
False - rate for classified - Pr( D| -)   8.70%
-----
Correctly classified          79.88%
-----

```

. cutoff(0.21)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----

```

| | + | - | Total |
|-----|------|------|-------|
| 77 | 173 | 250 | |
| 113 | 1158 | 1271 | |
| 190 | 1331 | 1521 | |

Classified + if predicted Pr(D) >= .21
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 40.53% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 87.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 30.80% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 91.11% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 13.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 59.47% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 69.20% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 8.89% |

Correctly classified 81.20%

. cutoff(0.22)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 75 | 156 | 231 |
| - | 115 | 1175 | 1290 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .22
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 39.47% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 88.28% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 32.47% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 91.09% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 11.72% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 60.53% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 67.53% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 8.91% |

Correctly classified 82.18%

. cutoff(0.23)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 71 | 142 | 213 |
| - | 119 | 1189 | 1308 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .23
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 37.37% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 89.33% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 33.33% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 90.90% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 10.67% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 62.63% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 66.67% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 9.10% |

Correctly classified 82.84%

. cutoff(0.24)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 66 | 126 | 192 |
| - | 124 | 1205 | 1329 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .24
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 34.74% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 90.53% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 34.38% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 90.67% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 9.47% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 65.26% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 65.63% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 9.33% |

Correctly classified 83.56%

. cutoff(0.25)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 58 | 108 | 166 |
| - | 132 | 1223 | 1355 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .25
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 30.53% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 91.89% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 34.94% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 90.26% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 8.11% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 69.47% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 65.06% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 9.74% |

Correctly classified 84.22%

. cutoff(0.26)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 53 | 99 | 152 |
| - | 137 | 1232 | 1369 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .26
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 27.89% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 92.56% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 34.87% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 89.99% |

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    7.44%
False - rate for true D      Pr( -| D)    72.11%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    65.13%
False - rate for classified - Pr( D| -)    10.01%
-----
Correctly classified          84.48%
-----

```

. cutoff(0.27)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 49 | 85 | 134 |
| - | 141 | 1246 | 1387 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .27
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    25.79%
Specificity      Pr( -|~D)    93.61%
Positive predictive value Pr( D| +)    36.57%
Negative predictive value Pr(~D| -)    89.83%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    6.39%
False - rate for true D      Pr( -| D)    74.21%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    63.43%
False - rate for classified - Pr( D| -)    10.17%
-----
Correctly classified          85.14%
-----

```

. cutoff(0.28)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 46 | 74 | 120 |
| - | 144 | 1257 | 1401 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .28
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    24.21%
Specificity      Pr( -|~D)    94.44%
Positive predictive value Pr( D| +)    38.33%
Negative predictive value Pr(~D| -)    89.72%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    5.56%
False - rate for true D      Pr( -| D)    75.79%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    61.67%
False - rate for classified - Pr( D| -)    10.28%
-----
Correctly classified          85.67%
-----

```

. cutoff(0.29)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 44 | 67 | 111 |
| - | 146 | 1264 | 1410 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .29
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    23.16%
Specificity      Pr( -|~D)    94.97%
Positive predictive value Pr( D| +)    39.64%
Negative predictive value Pr(~D| -)    89.65%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    5.03%
False - rate for true D      Pr( -| D)    76.84%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    60.36%
False - rate for classified - Pr( D| -)    10.35%
-----
Correctly classified          86.00%
-----

```

. cutoff(0.30)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 43 | 60 | 103 |
| - | 147 | 1271 | 1418 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .3
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    22.63%
Specificity      Pr( -|~D)    95.49%
Positive predictive value Pr( D| +)    41.75%
Negative predictive value Pr(~D| -)    89.63%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    4.51%
False - rate for true D      Pr( -| D)    77.37%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    58.25%
False - rate for classified - Pr( D| -)    10.37%
-----
Correctly classified          86.39%
-----

```

. cutoff(0.31)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 39 | 50 | 89 |
| - | 151 | 1281 | 1432 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .31
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    20.53%
Specificity      Pr( -|~D)    96.24%
Positive predictive value Pr( D| +)    43.82%
Negative predictive value Pr(~D| -)    89.46%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    3.76%
False - rate for true D      Pr( -| D)    79.47%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    56.18%
False - rate for classified - Pr( D| -)    10.54%
-----
Correctly classified          86.79%
-----

```

. cutoff(0.32)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 38 | 43 | 81 |
| - | 152 | 1288 | 1440 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .32
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 20.00% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 96.77% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 46.91% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 89.44% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 3.23% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 80.00% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 53.09% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 10.56% |

Correctly classified 87.18%

. cutoff(0.33)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 35 | 38 | 73 |
| - | 155 | 1293 | 1448 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .33
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 18.42% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 97.15% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 47.95% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 89.30% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 2.85% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 81.58% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 52.05% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 10.70% |

Correctly classified 87.31%

. cutoff(0.34)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 34 | 35 | 69 |
| - | 156 | 1296 | 1452 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .34
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 17.89% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 97.37% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 49.28% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 89.26% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 2.63% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 82.11% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 50.72% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 10.74% |

Correctly classified 87.44%

. cutoff(0.35)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 28 | 27 | 55 |
| - | 162 | 1304 | 1466 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .35
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 14.74% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 97.97% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 50.91% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.95% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 2.03% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 85.26% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 49.09% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 11.05% |

Correctly classified 87.57%

. cutoff(0.36)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 26 | 22 | 48 |
| - | 164 | 1309 | 1473 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .36
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 13.68% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 98.35% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 54.17% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.87% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 1.65% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 86.32% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 45.83% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 11.13% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.37)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 25 | 20 | 45 |
| - | 165 | 1311 | 1476 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .37
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 13.16% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 98.50% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 55.56% |

```

Negative predictive value      Pr(~D| -)   88.82%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)   1.50%
False - rate for true D       Pr( -| D)   86.84%
False + rate for classified +  Pr(~D| +)   44.44%
False - rate for classified -  Pr( D| -)   11.18%
-----
Correctly classified           87.84%
-----

```

. cutoff(0.38)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      21      18 |      39
- |     169     1313 |     1482
-----+-----+-----
Total |     190     1331 |     1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .38
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)   11.05%
Specificity      Pr( -|~D)   98.65%
Positive predictive value Pr( D| +)   53.85%
Negative predictive value Pr(~D| -)   88.60%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)   1.35%
False - rate for true D       Pr( -| D)   88.95%
False + rate for classified +  Pr(~D| +)   46.15%
False - rate for classified -  Pr( D| -)   11.40%
-----
Correctly classified           87.71%
-----

```

. cutoff(0.39)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      20      17 |      37
- |     170     1314 |     1484
-----+-----+-----
Total |     190     1331 |     1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .39
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)   10.53%
Specificity      Pr( -|~D)   98.72%
Positive predictive value Pr( D| +)   54.05%
Negative predictive value Pr(~D| -)   88.54%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)   1.28%
False - rate for true D       Pr( -| D)   89.47%
False + rate for classified +  Pr(~D| +)   45.95%
False - rate for classified -  Pr( D| -)   11.46%
-----
Correctly classified           87.71%
-----

```

. cutoff(0.40)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      18      15 |      33
- |     172     1316 |     1488
-----+-----+-----
Total |     190     1331 |     1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .4
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)   9.47%
Specificity      Pr( -|~D)   98.87%
Positive predictive value Pr( D| +)   54.55%
Negative predictive value Pr(~D| -)   88.44%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)   1.13%
False - rate for true D       Pr( -| D)   90.53%
False + rate for classified +  Pr(~D| +)   45.45%
False - rate for classified -  Pr( D| -)   11.56%
-----
Correctly classified           87.71%
-----

```

. cutoff(0.41)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      18      12 |      30
- |     172     1319 |     1491
-----+-----+-----
Total |     190     1331 |     1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .41
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)   9.47%
Specificity      Pr( -|~D)   99.10%
Positive predictive value Pr( D| +)   60.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)   88.46%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)   0.90%
False - rate for true D       Pr( -| D)   90.53%
False + rate for classified +  Pr(~D| +)   40.00%
False - rate for classified -  Pr( D| -)   11.54%
-----
Correctly classified           87.90%
-----

```

. cutoff(0.42)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      18      11 |      29
- |     172     1320 |     1492
-----+-----+-----
Total |     190     1331 |     1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .42
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)   9.47%
Specificity      Pr( -|~D)   99.17%
Positive predictive value Pr( D| +)   62.07%
Negative predictive value Pr(~D| -)   88.47%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)   0.83%
False - rate for true D       Pr( -| D)   90.53%
False + rate for classified +  Pr(~D| +)   37.93%
False - rate for classified -  Pr( D| -)   11.53%
-----
Correctly classified           87.97%
-----

```

. cutoff(0.43)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 15 | 11 | 26 |
| - | 175 | 1320 | 1495 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .43
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 7.89% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.17% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 57.69% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.29% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.83% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 92.11% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 42.31% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 11.71% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.44)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 15 | 9 | 24 |
| - | 175 | 1322 | 1497 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .44
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 7.89% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.32% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 62.50% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.31% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.68% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 92.11% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 37.50% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 11.69% |

Correctly classified 87.90%

. cutoff(0.45)

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 14 | 9 | 23 |
| - | 176 | 1322 | 1498 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .45
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 7.37% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.32% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 60.87% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.25% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.68% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 92.63% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 39.13% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 11.75% |

Correctly classified 87.84%

. cutoff(0.46)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 13 | 6 | 19 |
| - | 177 | 1325 | 1502 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .46
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 6.84% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.55% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 68.42% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.22% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.45% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 93.16% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 31.58% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 11.78% |

Correctly classified 87.97%

. cutoff(0.47)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 13 | 6 | 19 |
| - | 177 | 1325 | 1502 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .47
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 6.84% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.55% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 68.42% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.22% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.45% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 93.16% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 31.58% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 11.78% |

Correctly classified 87.97%

. cutoff(0.48)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 13 | 6 | 19 |
| - | 177 | 1325 | 1502 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .48
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 6.84% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.55% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 68.42% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.22% |

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.45%
False - rate for true D      Pr( -| D)    93.16%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    31.58%
False - rate for classified - Pr( D| -)    11.78%
-----
Correctly classified          87.97%
-----

```

```
. cutoff(0.49)
```

```
Logistic model for Crise
```

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      12      4 |      16
- |     178    1327 |     1505
-----+-----+-----
Total |     190    1331 |     1521
-----+-----+-----

```

```
Classified + if predicted Pr(D) >= .49
True D defined as Crise != 0
```

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    6.32%
Specificity      Pr( -|~D)    99.70%
Positive predictive value Pr( D| +)    75.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    88.17%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.30%
False - rate for true D      Pr( -| D)    93.68%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    25.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    11.83%
-----

```

```
Correctly classified          88.03%
-----
```

```
. cutoff(0.50)
```

```
Logistic model for Crise
```

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      11      4 |      15
- |     179    1327 |     1506
-----+-----+-----
Total |     190    1331 |     1521
-----+-----+-----

```

```
Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as Crise != 0
```

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    5.79%
Specificity      Pr( -|~D)    99.70%
Positive predictive value Pr( D| +)    73.33%
Negative predictive value Pr(~D| -)    88.11%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.30%
False - rate for true D      Pr( -| D)    94.21%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    26.67%
False - rate for classified - Pr( D| -)    11.89%
-----

```

```
Correctly classified          87.97%
-----
```

```
. cutoff(0.51)
```

```
Logistic model for Crise
```

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      11      4 |      15
- |     179    1327 |     1506
-----+-----+-----
Total |     190    1331 |     1521
-----+-----+-----

```

```
Classified + if predicted Pr(D) >= .51
```

```
True D defined as Crise != 0
```

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    5.79%
Specificity      Pr( -|~D)    99.70%
Positive predictive value Pr( D| +)    73.33%
Negative predictive value Pr(~D| -)    88.11%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.30%
False - rate for true D      Pr( -| D)    94.21%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    26.67%
False - rate for classified - Pr( D| -)    11.89%
-----

```

```
Correctly classified          87.97%
-----
```

```
. cutoff(0.51)
```

```
Logistic model for Crise
```

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      11      4 |      15
- |     179    1327 |     1506
-----+-----+-----
Total |     190    1331 |     1521
-----+-----+-----

```

```
Classified + if predicted Pr(D) >= .51
True D defined as Crise != 0
```

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    5.79%
Specificity      Pr( -|~D)    99.70%
Positive predictive value Pr( D| +)    73.33%
Negative predictive value Pr(~D| -)    88.11%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.30%
False - rate for true D      Pr( -| D)    94.21%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    26.67%
False - rate for classified - Pr( D| -)    11.89%
-----

```

```
Correctly classified          87.97%
-----
```

```
. cutoff(0.52)
```

```
Logistic model for Crise
```

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |      10      4 |      14
- |     180    1327 |     1507
-----+-----+-----
Total |     190    1331 |     1521
-----+-----+-----

```

```
Classified + if predicted Pr(D) >= .52
True D defined as Crise != 0
```

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    5.26%
Specificity      Pr( -|~D)    99.70%
Positive predictive value Pr( D| +)    71.43%
Negative predictive value Pr(~D| -)    88.06%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.30%
False - rate for true D      Pr( -| D)    94.74%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    28.57%
False - rate for classified - Pr( D| -)    11.94%
-----

```

```
Correctly classified          87.90%
-----
```

```
. cutoff(0.53)
```

```
Logistic model for Crise
```

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----

```

| | + | - | Total |
|-------|-----|------|-------|
| | 9 | 4 | 13 |
| | 181 | 1327 | 1508 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .53
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 4.74% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.70% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 69.23% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 88.00% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.30% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 95.26% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 30.77% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.00% |

Correctly classified 87.84%

. cutoff(0.54)

Logistic model for Crise

| | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | |
| + | 8 | 4 | 12 |
| - | 182 | 1327 | 1509 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .54
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 4.21% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.70% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 66.67% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.94% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.30% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 95.79% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 33.33% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.06% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.55)

Logistic model for Crise

| | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | |
| + | 7 | 3 | 10 |
| - | 183 | 1328 | 1511 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .55
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 3.68% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.77% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 70.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.89% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.23% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 96.32% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 30.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.11% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.56)

Logistic model for Crise

| | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | |
| + | 7 | 3 | 10 |
| - | 183 | 1328 | 1511 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .56
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 3.68% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.77% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 70.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.89% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.23% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 96.32% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 30.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.11% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.57)

Logistic model for Crise

| | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | |
| + | 6 | 2 | 8 |
| - | 184 | 1329 | 1513 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .57
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 3.16% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.85% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 75.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.84% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.15% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 96.84% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 25.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.16% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.58)

Logistic model for Crise

| | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | |
| + | 6 | 2 | 8 |
| - | 184 | 1329 | 1513 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .58
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 3.16% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.85% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 75.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.84% |

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.15%
False - rate for true D      Pr( -| D)    96.84%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    25.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.16%
-----
Correctly classified          87.77%
-----

```

. cutoff(0.59)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          6      2 |          8
- |         184    1329 |         1513
-----+-----+-----
Total |         190    1331 |         1521
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .59
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    3.16%
Specificity     Pr( -|~D)   99.85%
Positive predictive value Pr( D| +)  75.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)  87.84%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.15%
False - rate for true D      Pr( -| D)    96.84%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    25.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.16%
-----
Correctly classified          87.77%
-----

```

. cutoff(0.60)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          6      2 |          8
- |         184    1329 |         1513
-----+-----+-----
Total |         190    1331 |         1521
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .6
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    3.16%
Specificity     Pr( -|~D)   99.85%
Positive predictive value Pr( D| +)  75.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)  87.84%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.15%
False - rate for true D      Pr( -| D)    96.84%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    25.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.16%
-----
Correctly classified          87.77%
-----

```

. cutoff(0.61)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          6      2 |          8
- |         184    1329 |         1513
-----+-----+-----
Total |         190    1331 |         1521
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .61

True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    3.16%
Specificity     Pr( -|~D)   99.85%
Positive predictive value Pr( D| +)  75.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)  87.84%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.15%
False - rate for true D      Pr( -| D)    96.84%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    25.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.16%
-----

```

```

-----
Correctly classified          87.77%
-----

```

. cutoff(0.62)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          6      1 |          7
- |         184    1330 |         1514
-----+-----+-----
Total |         190    1331 |         1521
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .62
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    3.16%
Specificity     Pr( -|~D)   99.92%
Positive predictive value Pr( D| +)  85.71%
Negative predictive value Pr(~D| -)  87.85%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.08%
False - rate for true D      Pr( -| D)    96.84%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    14.29%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.15%
-----
Correctly classified          87.84%
-----

```

. cutoff(0.63)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          5      1 |          6
- |         185    1330 |         1515
-----+-----+-----
Total |         190    1331 |         1521
-----+-----+-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .63
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    2.63%
Specificity     Pr( -|~D)   99.92%
Positive predictive value Pr( D| +)  83.33%
Negative predictive value Pr(~D| -)  87.79%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.08%
False - rate for true D      Pr( -| D)    97.37%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    16.67%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.21%
-----
Correctly classified          87.77%
-----

```

. cutoff(0.64)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----

```

| | + | 5 | 1 | 6 |
|-------|-----|------|------|---|
| - | 185 | 1330 | 1515 | |
| Total | 190 | 1331 | 1521 | |

Classified + if predicted Pr(D) >= .64
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 2.63% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.92% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 83.33% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.79% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.08% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 97.37% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 16.67% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.21% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.65)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 5 | 1 | 6 |
| - | 185 | 1330 | 1515 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .65
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 2.63% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.92% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 83.33% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.79% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.08% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 97.37% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 16.67% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.21% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.66)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 5 | 1 | 6 |
| - | 185 | 1330 | 1515 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .66
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 2.63% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.92% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 83.33% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.79% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.08% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 97.37% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 16.67% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.21% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.67)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 5 | 1 | 6 |
| - | 185 | 1330 | 1515 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .67
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 2.63% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.92% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 83.33% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.79% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.08% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 97.37% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 16.67% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.21% |

Correctly classified 87.77%

. cutoff(0.68)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 4 | 1 | 5 |
| - | 186 | 1330 | 1516 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .68
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 2.11% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.92% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 80.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.73% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.08% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 97.89% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 20.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.27% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.69)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 4 | 1 | 5 |
| - | 186 | 1330 | 1516 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .69
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 2.11% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.92% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 80.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.73% |

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.08%
False - rate for true D      Pr( -| D)    97.89%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    20.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.27%
-----
Correctly classified          87.71%
-----

```

. cutoff(0.70)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          4          1 |          5
- |         186         1330 |         1516
-----+-----+-----
Total |         190         1331 |         1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .7
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    2.11%
Specificity     Pr( -|~D)    99.92%
Positive predictive value Pr( D| +)    80.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.73%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.08%
False - rate for true D      Pr( -| D)    97.89%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    20.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.27%
-----
Correctly classified          87.71%
-----

```

. cutoff(0.71)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          4          1 |          5
- |         186         1330 |         1516
-----+-----+-----
Total |         190         1331 |         1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .71
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    2.11%
Specificity     Pr( -|~D)    99.92%
Positive predictive value Pr( D| +)    80.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.73%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.08%
False - rate for true D      Pr( -| D)    97.89%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    20.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.27%
-----
Correctly classified          87.71%
-----

```

. cutoff(0.72)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          4          1 |          5
- |         186         1330 |         1516
-----+-----+-----
Total |         190         1331 |         1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .72

True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    2.11%
Specificity     Pr( -|~D)    99.92%
Positive predictive value Pr( D| +)    80.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.73%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.08%
False - rate for true D      Pr( -| D)    97.89%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    20.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.27%
-----
Correctly classified          87.71%
-----

```

. cutoff(0.73)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          3          1 |          4
- |         187         1330 |         1517
-----+-----+-----
Total |         190         1331 |         1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .73
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity     Pr( -|~D)    99.92%
Positive predictive value Pr( D| +)    75.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.67%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.08%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    25.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.33%
-----
Correctly classified          87.64%
-----

```

. cutoff(0.74)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----
+ |          3          1 |          4
- |         187         1330 |         1517
-----+-----+-----
Total |         190         1331 |         1521
-----

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .74
True D defined as Crise != 0

```

-----
Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity     Pr( -|~D)    99.92%
Positive predictive value Pr( D| +)    75.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.67%
-----
False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.08%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    25.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.33%
-----
Correctly classified          87.64%
-----

```

. cutoff(0.75)

Logistic model for Crise

```

----- True -----
Classified |      D      ~D |      Total
-----+-----+-----

```

| | + | 3 | 1 | 4 |
|-------|-----|------|------|---|
| - | 187 | 1330 | 1517 | |
| Total | 190 | 1331 | 1521 | |

Classified + if predicted Pr(D) >= .75
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.92% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 75.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.67% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.08% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 25.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.33% |

Correctly classified 87.64%

. cutoff(0.76)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 1 | 4 |
| - | 187 | 1330 | 1517 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .76
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|--------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 99.92% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 75.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.67% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.08% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 25.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.33% |

Correctly classified 87.64%

. cutoff(0.77)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .77
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.32% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.78)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .78
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.32% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.79)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .79
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.32% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.80)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .8
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----
Correctly classified          87.71%
-----

```

. cutoff(0.81)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .81
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.68%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----

```

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.82)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .82
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.68%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----

```

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.83)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .83

True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.68%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----

```

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.84)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .84
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.68%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----

```

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.85)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .85
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.68%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----

```

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.86)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

| | + | 3 | 0 | 3 |
|-------|-----|------|------|---|
| - | 187 | 1331 | 1518 | |
| Total | 190 | 1331 | 1521 | |

Classified + if predicted Pr(D) >= .86
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.32% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.87)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .87
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.32% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.88)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .88
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.32% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.89)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .89
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.32% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.9)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .9
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

| | | |
|-------------------------------|-----------|--------|
| False + rate for true ~D | Pr(+ ~D) | 0.00% |
| False - rate for true D | Pr(- D) | 98.42% |
| False + rate for classified + | Pr(~D +) | 0.00% |
| False - rate for classified - | Pr(D -) | 12.32% |

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.91)

Logistic model for Crise

| | True | | |
|------------|------|------|-------|
| Classified | D | ~D | Total |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .91
True D defined as Crise != 0

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| Sensitivity | Pr(+ D) | 1.58% |
| Specificity | Pr(- ~D) | 100.00% |
| Positive predictive value | Pr(D +) | 100.00% |
| Negative predictive value | Pr(~D -) | 87.68% |

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----
Correctly classified          87.71%
-----

```

. cutoff(0.92)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .92
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.68%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----

```

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.93)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .93
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.68%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----

```

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.94)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 3 | 0 | 3 |
| - | 187 | 1331 | 1518 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .94

True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.58%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.68%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.42%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.32%
-----

```

Correctly classified 87.71%

. cutoff(0.95)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 2 | 0 | 2 |
| - | 188 | 1331 | 1519 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .95
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.05%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.62%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.95%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.38%
-----

```

Correctly classified 87.64%

. cutoff(0.96)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|------|-------|
| | D | ~D | |
| + | 2 | 0 | 2 |
| - | 188 | 1331 | 1519 |
| Total | 190 | 1331 | 1521 |

Classified + if predicted Pr(D) >= .96
True D defined as Crise != 0

```

Sensitivity      Pr( +| D)    1.05%
Specificity      Pr( -|~D)    100.00%
Positive predictive value Pr( D| +)    100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -)    87.62%
-----

```

```

False + rate for true ~D      Pr( +|~D)    0.00%
False - rate for true D      Pr( -| D)    98.95%
False + rate for classified + Pr(~D| +)    0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -)    12.38%
-----

```

Correctly classified 87.64%

. cutoff(0.97)

Logistic model for Crise

| Classified | True | | Total |
|------------|------|----|-------|
| | D | ~D | |

```

-----+-----+-----
+ | 1 | 0 | 1
- | 189 | 1331 | 1520
-----+-----+-----
Total | 190 | 1331 | 1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .97
True D defined as Crise != 0

```

-----+-----+-----
Sensitivity Pr( +| D) 0.53%
Specificity Pr( -|~D) 100.00%
Positive predictive value Pr( D| +) 100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -) 87.57%
-----+-----+-----

```

```

-----+-----+-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D) 0.00%
False - rate for true D Pr( -| D) 99.47%
False + rate for classified + Pr(~D| +) 0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -) 12.43%
-----+-----+-----

```

Correctly classified 87.57%

. cutoff(0.98)

Logistic model for Crise

```

-----+-----+-----
Classified | True D ~D | Total
-----+-----+-----
+ | 1 | 0 | 1
- | 189 | 1331 | 1520
-----+-----+-----
Total | 190 | 1331 | 1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .98
True D defined as Crise != 0

```

-----+-----+-----
Sensitivity Pr( +| D) 0.53%
Specificity Pr( -|~D) 100.00%
Positive predictive value Pr( D| +) 100.00%
Negative predictive value Pr(~D| -) 87.57%
-----+-----+-----

```

```

-----+-----+-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D) 0.00%
False - rate for true D Pr( -| D) 99.47%
False + rate for classified + Pr(~D| +) 0.00%
False - rate for classified - Pr( D| -) 12.43%
-----+-----+-----

```

Correctly classified 87.57%

. cutoff(0.99)

Logistic model for Crise

```

-----+-----+-----
Classified | True D ~D | Total
-----+-----+-----
+ | 0 | 0 | 0
- | 190 | 1331 | 1521
-----+-----+-----
Total | 190 | 1331 | 1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .99
True D defined as Crise != 0

```

-----+-----+-----
Sensitivity Pr( +| D) 0.00%
Specificity Pr( -|~D) 100.00%
Positive predictive value Pr( D| +) .%
Negative predictive value Pr(~D| -) 87.51%
-----+-----+-----

```

```

-----+-----+-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D) 0.00%
False - rate for true D Pr( -| D) 100.00%
False + rate for classified + Pr(~D| +) .%
False - rate for classified - Pr( D| -) 12.49%
-----+-----+-----

```

Correctly classified 87.51%

. cutoff(1)

Logistic model for Crise

```

-----+-----+-----
Classified | True D ~D | Total
-----+-----+-----
+ | 0 | 0 | 0
- | 190 | 1331 | 1521
-----+-----+-----
Total | 190 | 1331 | 1521

```

Classified + if predicted Pr(D) >= 1
True D defined as Crise != 0

```

-----+-----+-----
Sensitivity Pr( +| D) 0.00%
Specificity Pr( -|~D) 100.00%
Positive predictive value Pr( D| +) .%
Negative predictive value Pr(~D| -) 87.51%
-----+-----+-----

```

```

-----+-----+-----
False + rate for true ~D Pr( +|~D) 0.00%
False - rate for true D Pr( -| D) 100.00%
False + rate for classified + Pr(~D| +) .%
False - rate for classified - Pr( D| -) 12.49%
-----+-----+-----

```

Correctly classified 87.51%

Annexe (09) : Détermination du Cutt-off optimal (Modèle binaire Ypost crise=1) (Modèle 2)

| Cutt off | Sensitivity | Specificity | 1-Specificity | J statistics | Cutt off | Sensitivity | Specificity | 1-Specificity | J statistics |
|-------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| 0 | 100% | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,29 | 23,16% | 94,97% | 5,03% | 18,13% |
| 0,01 | 100,00% | 6,84% | 93,16% | 6,84% | 0,3 | 22,63% | 95,49% | 4,51% | 18,12% |
| 0,02 | 99,47% | 11,95% | 88,05% | 11,42% | 0,31 | 20,53% | 96,24% | 3,76% | 16,77% |
| 0,03 | 97,89% | 17,28% | 82,72% | 15,17% | 0,32 | 20% | 96,77% | 3,23% | 16,77% |
| 0,04 | 97,37% | 23,14% | 76,86% | 20,51% | 0,33 | 18,24% | 97,15% | 2,85% | 15,39% |
| 0,05 | 96,84% | 30,50% | 69,50% | 27,34% | 0,34 | 17,89% | 97,37% | 2,63% | 15,26% |
| 0,06 | 92,63% | 36,74% | 63,26% | 29,37% | 0,35 | 14,74% | 97,97% | 2,03% | 12,71% |
| 0,07 | 91,05% | 41,85% | 58,15% | 32,90% | 0,36 | 13,68% | 98,35% | 1,65% | 12,03% |
| 0,08 | 85,26% | 46,88% | 53,12% | 32,14% | 0,37 | 13,16% | 98,50% | 1,50% | 11,66% |
| 0,09 | 82,63% | 50,64% | 49,36% | 33,27% | 0,38 | 11,05% | 98,65% | 1,35% | 9,70% |
| 0,1 | 79,47% | 54,17% | 45,83% | 33,64% | 0,39 | 10,53% | 98,72% | 1,28% | 9,25% |
| 0,11 | 76,32% | 58% | 42,00% | 34,32% | 0,4 | 9,47% | 98,87% | 1,13% | 8,34% |
| 0,12 | 72,11% | 61,53% | 38,47% | 33,64% | 0,41 | 9,47% | 99,10% | 0,90% | 8,57% |
| 0,13 | 67,89% | 64,99% | 35,01% | 32,88% | 0,42 | 9,47% | 99,17% | 0,83% | 8,64% |
| 0,14 | 64,21% | 31,56% | 68,44% | -4,23% | 0,43 | 7,89% | 99,17% | 0,83% | 7,06% |
| 0,15 | 61,58% | 72,50% | 27,50% | 34,08% | 0,44 | 7,89% | 99,32% | 0,68% | 7,21% |
| 0,16 | 57,89% | 75,36% | 24,64% | 33,25% | 0,45 | 7,37% | 99,32% | 0,68% | 6,69% |
| 0,17 | 54,21% | 78,89% | 21,11% | 33,10% | 0,46 | 6,84% | 99,55% | 0,45% | 6,39% |
| 0,18 | 50% | 82,12% | 17,88% | 32,12% | 0,47 | 6,84% | 99,55% | 0,45% | 6,39% |
| 0,19 | 45,79% | 83,47% | 16,53% | 29,26% | 0,48 | 6,84% | 99,55% | 0,45% | 6,39% |
| 0,2 | 43,16% | 85,12% | 14,88% | 28,28% | 0,49 | 6,32% | 99,70% | 0,30% | 6,02% |
| 0,21 | 40,53% | 87% | 13,00% | 27,53% | 0,5 | 5,79% | 99,70% | 0,30% | 5,49% |
| 0,22 | 39,47% | 88,28% | 11,72% | 27,75% | 0,51 | 5,79% | 99,70% | 0,30% | 5,49% |
| 0,23 | 37,37% | 89,33% | 10,67% | 26,70% | 0,52 | 5,26% | 99,70% | 0,30% | 4,96% |
| 0,24 | 34,74% | 90,53% | 9,47% | 25,27% | 0,53 | 4,74% | 99,70% | 0,30% | 4,44% |
| 0,25 | 30,53% | 91,89% | 8,11% | 22,42% | 0,54 | 4,21% | 99,70% | 0,30% | 3,91% |
| 0,26 | 27,89% | 92,56% | 7,44% | 20,45% | 0,55 | 3,68% | 99,70% | 0,30% | 3,38% |
| 0,27 | 25,79% | 93,61% | 6,39% | 19,40% | 0,56 | 3,68% | 99,70% | 0,30% | 3,38% |
| 0,28 | 24,21% | 94,44% | 5,56% | 18,65% | 0,57 | 3,16% | 99,85% | 0,15% | 3,01% |

| | | | | | | | | | |
|------|-------|--------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| 0,58 | 3,16% | 99,85% | 0,15% | 3,01% | 0,9 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% |
| 0,59 | 3,16% | 99,85% | 0,15% | 3,01% | 0,91 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% |
| 0,6 | 3,16% | 99,85% | 0,15% | 3,01% | 0,92 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% |
| 0,61 | 3,16% | 99,85% | 0,15% | 3,01% | 0,93 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% |
| 0,62 | 3,16% | 99,92% | 0,08% | 3,08% | 0,94 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% |
| 0,63 | 2,63% | 99,92% | 0,08% | 2,55% | 0,95 | 1,05% | 100% | 0,00% | 1,05% |
| 0,64 | 2,63% | 99,92% | 0,08% | 2,55% | 0,96 | 1,05% | 100% | 0,00% | 1,05% |
| 0,65 | 2,63% | 99,92% | 0,08% | 2,55% | 0,97 | 0,53% | 100% | 0,00% | 0,53% |
| 0,66 | 2,63% | 99,92% | 0,08% | 2,55% | 0,98 | 0,53% | 100% | 0,00% | 0,53% |
| 0,67 | 2,63% | 99,92% | 0,08% | 2,55% | 0,99 | 0,00% | 100% | 0,00% | 0,00% |
| 0,68 | 2,11% | 99,92% | 0,08% | 2,03% | 1 | 0,00% | 100% | 0,00% | 0,00% |
| 0,69 | 2,11% | 99,92% | 0,08% | 2,03% | | | | | |
| 0,7 | 2,11% | 99,92% | 0,08% | 2,03% | | | | | |
| 0,71 | 2,11% | 99,92% | 0,08% | 2,03% | | | | | |
| 0,72 | 2,11% | 99,92% | 0,08% | 2,03% | | | | | |
| 0,73 | 1,58% | 99,92% | 0,08% | 1,50% | | | | | |
| 0,74 | 1,58% | 99,92% | 0,08% | 1,50% | | | | | |
| 0,75 | 1,58% | 99,92% | 0,08% | 1,50% | | | | | |
| 0,76 | 1,58% | 99,92% | 0,08% | 1,50% | | | | | |
| 0,77 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,78 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,79 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,8 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,81 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,82 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,83 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,84 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,85 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,86 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,87 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,88 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |
| 0,89 | 1,58% | 100% | 0,00% | 1,58% | | | | | |

**Annexe n° (10) : Les tables
de classification pour le
modèle multinomial**

| Cutt-off=0,01 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 134 | 55 | 1146 | 1335 |
| S=0 | 0 | 1 | 175 | 176 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 98,21% | | |
| % non crises correctes | | 13,25% | | |
| % Fausses alertes | | 86,75% | | |

| Cutt-off=0,02 | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0,02 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 129 | 52 | 900 | 1081 |
| S=0 | 5 | 4 | 421 | 430 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 92,86% | | |
| % non crises correctes | | 31,87% | | |
| % Fausses alertes | | 68,13% | | |

| Cutt-off=0,03 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 113 | 44 | 686 | 843 |
| S=0 | 21 | 12 | 635 | 668 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 78,57% | | |
| % non crises correctes | | 48,07% | | |
| % Fausses alertes | | 51,93% | | |

| Cutt-off=0,04 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 98 | 39 | 509 | 646 |
| S=0 | 36 | 17 | 812 | 865 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 69,64% | | |
| % non crises correctes | | 61,47% | | |
| % Fausses alertes | | 38,53% | | |

| Cutt-off=0,05 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 70 | 26 | 295 | 391 |
| S=0 | 64 | 30 | 1026 | 1120 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 46,43% | | |
| % non crises correctes | | 77,67% | | |
| % Fausses alertes | | 22,33% | | |

| Cutt-off=0,06 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 43 | 21 | 185 | 249 |
| S=0 | 91 | 35 | 1136 | 1262 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 37,50% | | |
| % non crises correctes | | 86,00% | | |
| % Fausses alertes | | 14,00% | | |

| Cutt-off=0,07 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 27 | 10 | 83 | 120 |
| S=0 | 107 | 46 | 1238 | 1391 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 17,86% | | |
| % non crises correctes | | 93,72% | | |
| % Fausses alertes | | 6,28% | | |

| Cutt-off=0,08 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 17 | 7 | 44 | 68 |
| S=0 | 117 | 49 | 1277 | 1443 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 12,50% | | |
| % non crises correctes | | 96,67% | | |
| % Fausses alertes | | 3,33% | | |

| Cutt-off=0,09 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 14 | 4 | 23 | 41 |
| S=0 | 120 | 52 | 1298 | 1470 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 7,14% | | |
| % non crises correctes | | 98,26% | | |
| % Fausses alertes | | 1,74% | | |

| Cutt-off=0,1 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 10 | 3 | 9 | 22 |
| S=0 | 124 | 53 | 1312 | 1489 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 5,36% | | |
| % non crises correctes | | 99,32% | | |
| % Fausses alertes | | 0,68% | | |

| Cutt-off=0,11 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|---------------|-----|-----|------|-------|
| S=1 | 8 | 1 | 7 | 16 |
| S=0 | 126 | 55 | 1314 | 1495 |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------|-------------|-------------|
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 1,79% | | | |
| % non crises correctes | 99,47% | | | |
| % Fausses alertes | 0,53% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 12 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 5 | 0 | 6 | 11 |
| S=0 | 129 | 56 | 1315 | 1500 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,55% | | | |
| % Fausses alertes | 0,45% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 13 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 4 | 0 | 2 | 6 |
| S=0 | 130 | 56 | 1319 | 1505 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 14 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 3 | 0 | 2 | 5 |
| S=0 | 131 | 56 | 1319 | 1506 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 15 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| S=0 | 132 | 56 | 1319 | 1507 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 16 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| S=0 | 132 | 56 | 1319 | 1507 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |

| | | | |
|--------------------------|--------------|--|--|
| % Fausses alertes | 0,15% | | |
|--------------------------|--------------|--|--|

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 17 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| S=0 | 132 | 56 | 1319 | 1507 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 18 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| S=0 | 133 | 56 | 1319 | 1508 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 19 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| S=0 | 133 | 56 | 1319 | 1508 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 20 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| S=0 | 133 | 56 | 1319 | 1508 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 21 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| S=0 | 133 | 56 | 1319 | 1508 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|--------------|
| Cutt- | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|--------------|------------|------------|------------|--------------|

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| off=0, 22 | | | | |
| S=1 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| S=0 | 133 | 56 | 1319 | 1508 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,85% | | | |
| % Fausses alertes | 0,15% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 23 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| S=0 | 134 | 56 | 1320 | 1510 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,92% | | | |
| % Fausses alertes | 0,08% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 24 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| S=0 | 134 | 56 | 1320 | 1510 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,92% | | | |
| % Fausses alertes | 0,08% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 25 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| S=0 | 134 | 56 | 1320 | 1510 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,92% | | | |
| % Fausses alertes | 0,08% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 26 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| S=0 | 134 | 56 | 1320 | 1510 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 99,92% | | | |
| % Fausses alertes | 0,08% | | | |

| | | | | |
|-------------------|-----|-----|------|-------|
| Cutt-off=0, 27 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 100,00% | | | |
| % Fausses alertes | 0,00% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 28 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 100,00% | | | |
| % Fausses alertes | 0,00% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 29 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 100,00% | | | |
| % Fausses alertes | 0,00% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 30 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 100,00% | | | |
| % Fausses alertes | 0,00% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 31 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0,00% | | | |
| % non crises correctes | 100,00% | | | |
| % Fausses alertes | 0,00% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 32 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|----------------|--|--|--|--|
| alertes | | | | |
|----------------|--|--|--|--|

| Cutt-off=0, 33 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 34 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 35 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 36 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 37 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------|-----|-----|-----|-------|
| | | | | |

| 38 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 39 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 40 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 41 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 42 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | | 0% | | |
| % non crises correctes | | 100% | | |
| % Fausses alertes | | 0% | | |

| Cutt-off=0, 43 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|----------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |

| | | | |
|------------------------|------|--|--|
| %cries correctes | 0% | | |
| % non crises correctes | 100% | | |
| % Fausses alertes | 0% | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 44 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 45 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 46 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 47 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 48 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 49 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 50 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 51 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 52 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Cutt-off=0, 53 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|-------|
| Cutt-off=0, 54 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 55 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 56 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 57 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 58 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 59 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |

| | | | |
|--------------------------|----|--|--|
| % Fausses alertes | 0% | | |
|--------------------------|----|--|--|

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 6 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 61 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 62 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 63 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 64 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-----------------------|------------|------------|------------|--------------|
| Cutt-off=0, 65 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-----------------------|------------|------------|------------|--------------|

| | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 66 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 67 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 68 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 69 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 70 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |

| | | | |
|-------------------------------|------|--|--|
| % non crises correctes | 100% | | |
| % Fausses alertes | 0% | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 71 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 72 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 73 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 74 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Cutt-off=0, 75 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 76 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 77 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 78 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 79 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 80 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 81 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|----------------|-----|-----|------|-------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |

| | | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 82 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 83 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 84 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 85 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 86 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |

| | | | |
|--------------------------|----|--|--|
| % Fausses alertes | 0% | | |
|--------------------------|----|--|--|

| Cutt-off=0, 87 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 88 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 89 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 90 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 91 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 92 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 93 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 94 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 95 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 96 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 97 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %cries correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| | | | |
|-------------------------------|-------------|--|--|
| % non crises correctes | 100% | | |
| % Fausses alertes | 0% | | |

| Cutt-off=0, 98 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %crises correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=0, 99 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %crises correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

| Cutt-off=1 | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| S=1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| Total | 134 | 56 | 1321 | 1511 |
| %crises correctes | 0% | | | |
| % non crises correctes | 100% | | | |
| % Fausses alertes | 0% | | | |

Annexe (11) : Détermination du Cutt-off optimal à partir de la maximisation de la Statistique J (Modèle multinomial)

| Cutt off | Sensitivity | 1-Specificity | J statistics | Cutt off | Sensitivity | 1-Specificity | J statistics |
|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| 0 | 100% | 100% | 0% | 0,29 | 0% | 0% | 0% |
| 0,01 | 98% | 87% | 11% | 0,3 | 0% | 0% | 0% |
| 0,02 | 92,86% | 68,13% | 25% | 0,31 | 0% | 0% | 0% |
| 0,03 | 78,57% | 51,93% | 27% | 0,32 | 0% | 0% | 0% |
| 0,04 | 69,64% | 38,53% | 31% | 0,33 | 0% | 0% | 0% |
| 0,05 | 46,43% | 22,33% | 24% | 0,34 | 0% | 0% | 0% |
| 0,06 | 37,50% | 14,00% | 23% | 0,35 | 0% | 0% | 0% |
| 0,07 | 17,86% | 6,28% | 12% | 0,36 | 0% | 0% | 0% |
| 0,08 | 12,50% | 3,33% | 9% | 0,37 | 0% | 0% | 0% |
| 0,09 | 1,79% | 1,74% | 0% | 0,38 | 0% | 0% | 0% |
| 0,1 | 5,36% | 0,53% | 5% | 0,39 | 0% | 0% | 0% |
| 0,11 | 1,79% | 0,53% | 1% | 0,4 | 0% | 0% | 0% |
| 0,12 | 0,00 | 0,45% | 0% | 0,41 | 0% | 0% | 0% |
| 0,13 | 0,00% | 0,45% | 0% | 0,42 | 0% | 0% | 0% |
| 0,14 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,43 | 0% | 0% | 0% |
| 0,15 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,44 | 0% | 0% | 0% |
| 0,16 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,45 | 0% | 0% | 0% |
| 0,17 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,46 | 0% | 0% | 0% |
| 0,18 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,47 | 0% | 0% | 0% |
| 0,19 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,48 | 0% | 0% | 0% |
| 0,2 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,49 | 0% | 0% | 0% |
| 0,21 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,5 | 0% | 0% | 0% |
| 0,22 | 0,00% | 0,15% | 0% | 0,51 | 0% | 0% | 0% |
| 0,23 | 0,00% | 0,08% | 0% | 0,52 | 0% | 0% | 0% |
| 0,24 | 0,00% | 0,08% | 0% | 0,53 | 0% | 0% | 0% |
| 0,25 | 0,00% | 0,08% | 0% | 0,54 | 0% | 0% | 0% |
| 0,26 | 0,00% | 0,08% | 0% | 0,55 | 0% | 0% | 0% |
| 0,27 | 0,00% | 0,00% | 0% | 0,56 | 0% | 0% | 0% |
| 0,28 | 0,00% | 0,00% | 0% | 0,57 | 0% | 0% | 0% |

| | | | | | | | |
|------|----|----|----|------|----|----|----|
| 0,58 | 0% | 0% | 0% | 0,9 | 0% | 0% | 0% |
| 0,59 | 0% | 0% | 0% | 0,91 | 0% | 0% | 0% |
| 0,6 | 0% | 0% | 0% | 0,92 | 0% | 0% | 0% |
| 0,61 | 0% | 0% | 0% | 0,93 | 0% | 0% | 0% |
| 0,62 | 0% | 0% | 0% | 0,94 | 0% | 0% | 0% |
| 0,63 | 0% | 0% | 0% | 0,95 | 0% | 0% | 0% |
| 0,64 | 0% | 0% | 0% | 0,96 | 0% | 0% | 0% |
| 0,65 | 0% | 0% | 0% | 0,97 | 0% | 0% | 0% |
| 0,66 | 0% | 0% | 0% | 0,98 | 0% | 0% | 0% |
| 0,67 | 0% | 0% | 0% | 0,99 | 0% | 0% | 0% |
| 0,68 | 0% | 0% | 0% | 1 | 0% | 0% | 0% |
| 0,69 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,7 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,71 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,72 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,73 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,74 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,75 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,76 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,77 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,78 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,79 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,8 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,81 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,82 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,83 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,84 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,85 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,86 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,87 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,88 | 0% | 0% | 0% | | | | |
| 0,89 | 0% | 0% | 0% | | | | |

Annexe (12) : Les probabilités de crises calculées (Estimations Out of sample)

| Pays (Année de crise) | In sample 1980-2008 Out-of-sample end date: 2009-2013 | | | Out-of-sample end date: 1999 | | | Out-of-sample end date: 1996 | | | Out-of-sample end date: 1994 | | |
|----------------------------------|--|--------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|
| | Logit Binaire 1 | Logit Binaire 2 | Logit multinomial | Logit Binaire 1 | Logit Binaire 2 | Logit multinomial | Logit Binaire 1 | Logit Binaire 2 | Logit multinomial | Logit Binaire 1 | Logit Binaire 2 | Logit multinomial |
| Cutt off Optimal | | | | 0.05 | 0.18 | 0.05 | 0.06 | 0.17 | 0.05 | 0.06 | 0.15 | 0.05 |
| Nigeria (2009) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0,043 | 0.000 | 0.000 | 0,050 | 0.000 | 0.000 | 0,056 | 0.000 | 0.000 |
| Türkiye (2000) | | | | 0,041 | 0,110 | 0,021 | 0,053 | 0,191 | 0,041 | 0,057 | 0,069 | 0,032 |
| Nicaragua (2000) | | | | 0,054 | 0,043 | 0,065 | 0,062 | 0,109 | 0,035 | 0,056 | 0,031 | 0,022 |
| Argentine (2001) | | | | 0,047 | 0,265 | 0,084 | 0,054 | 0,231 | 0,070 | 0,056 | 0,188 | 0,055 |
| R. Dominicaine (2003) | | | | 0,051 | 0,294 | 0,081 | 0,051 | 0,196 | 0,078 | 0,056 | 0,230 | 0,067 |
| Indonésie (1997) | | | | | | | 0,054 | 0,150 | 0,070 | 0,056 | 0,169 | 0,066 |
| Philippine (1997) | | | | | | | 0,054 | 0,097 | 0,027 | 0,056 | 0,023 | 0,021 |
| Thaïlande (1997) | | | | | | | 0,055 | 0,103 | 0,044 | 0,056 | 0,071 | 0,043 |
| Chine (1998) | | | | | | | 0,050 | 0,016 | 0,016 | 0,056 | 0,011 | 0,0179552 |
| Colombie (1998) | | | | | | | 0,052 | 0,144 | 0,053 | 0,056 | 0,111 | 0,041 |
| Equateur (1998) | | | | | | | 0,055 | 0,200 | 0,038 | 0,056 | 0,041 | 0,024 |
| Cameroune (1995) | | | | | | | | | | 0,056 | 0,047 | 0,029 |
| R. Centrafricaine (1995) | | | | | | | | | | 0,056 | 0,089 | 0,052 |
| Zambie (1995) | | | | | | | | | | 0,057 | 0,269 | 0,085 |
| Zimbabwe (1995) | | | | | | | | | | 0,056 | 0,147 | 0,069 |
| Argentine (1995) | | | | | | | | | | 0,056 | 0,043 | 0,028 |
| Jamaïque (1996) | | | | | | | | | | 0,056 | 0,197 | 0,070 |
| Le nombre des états de « Crise » | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 11 | 11 | 11 | 17 | 17 | 17 |
| Les crises correctement prédites | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 0 | 5 | 7 |

**Annexe (13) : Les matrices de
signalement « Out of sample » pour les
différentes estimations**

Out Of Sample 2009-2013

| Modèle binaire1 | | | |
|-----------------|----------|------------|------------|
| | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 17 | 17 |
| S=0 | 4 | 263 | 267 |
| Total | 4 | 280 | 284 |

| Modèle Binaire2 | | | |
|-----------------|----------|------------|------------|
| | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 26 | 26 |
| S=0 | 4 | 254 | 258 |
| Total | 4 | 280 | 284 |

| Modèle multinomial | | | | |
|--------------------|----------|----------|------------|------------|
| | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 21 | 21 |
| S=0 | 0 | 4 | 259 | 263 |
| Total | 0 | 4 | 280 | 284 |

Out Of Sample 2000-2013

| Modèle Binaire 1 | | | |
|------------------|-----------|------------|------------|
| | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 14 | 487 | 501 |
| S=0 | 8 | 289 | 297 |
| Total | 22 | 776 | 798 |

| Modèle Binaire2 | | | |
|-----------------|-----------|------------|------------|
| | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 10 | 151 | 161 |
| S=0 | 12 | 625 | 637 |
| Total | 22 | 776 | 798 |

| Modèle multinomial | | | | |
|--------------------|-----------|----------|------------|------------|
| | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 1 | 3 | 74 | 78 |
| S=0 | 16 | 2 | 702 | 720 |
| Total | 17 | 5 | 776 | 798 |

Out Of Sample 1997-2013

| Modèle Binaire 1 | | | |
|------------------|-----------|------------|------------|
| | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 11 | 75 | 86 |
| S=0 | 43 | 841 | 884 |
| Total | 54 | 916 | 970 |

| Modèle Binaire2 | | | |
|-----------------|-----------|------------|------------|
| | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 25 | 186 | 211 |
| S=0 | 29 | 730 | 759 |
| Total | 54 | 916 | 970 |

| Modèle multinomial | | | | |
|--------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 21 | 4 | 176 | 201 |
| S=0 | 22 | 7 | 740 | 769 |
| Total | 43 | 11 | 916 | 970 |

Out Of Sample 1995-2013

| Modèle Binaire 1 | | | |
|------------------|-----------|-------------|-------------|
| | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 0 | 0 | 0 |
| S=0 | 78 | 1006 | 1084 |
| Total | 78 | 1006 | 1084 |

| Modèle Binaire2 | | | |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|
| | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 29 | 120 | 149 |
| S=0 | 49 | 886 | 935 |
| Total | 78 | 1006 | 1084 |

| Modèle multinomial | | | | |
|--------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| | Y=2 | Y=1 | Y=0 | Total |
| S=1 | 28 | 7 | 141 | 176 |
| S=0 | 33 | 10 | 865 | 908 |
| Total | 61 | 17 | 1006 | 1084 |