Solvabilité II pour les Banques : une comparaison des normes Solvabilité II et Bâle III

Dorian POTTIER

Résumé

La régulation prudentielle des banques et des assurances a connu une profonde refonte au cours des dernières années. Ces différents changements réglementaires peuvent induire des arbitrages. Dans ce mémoire, nous analyserons l'impact des normes Solvabilité II et Bâle III sur une banque fictive représentant la place luxembourgeoise. Une étude comparaison théorique des normes précèdera leur estimation sur la banque fictive. Il apparait que les deux normes présentent des différences. Par exemple, la manière de calibrer ou d'estimer le risque s'avèrent hétérogènes. L'application des deux normes sur notre banque fictive indique que les exigences de Bâle III sont plus coûteuses en capital que celles de Solvabilité II lorsque les coussins sont paramétrés au maximum. Le résultat s'inverse lorsque les coussins pour risque systémique et contra-cyclique sont nuls. L'étude numérique étudie également l'impact sur les exigences quantitatives de différentes configurations de la banque fictive. On observe notamment que le portefeuille d'actifs financiers est plus onéreux sous Solvabilité II. Un approfondissement par produit permet d'observer que les actions sont nécessitent plus de capital sous Solvabilité II ou que les prêts hypothécaires demande de mobiliser moins de capital réglementaire sous Bâle III lorsque le LTV ("Loan To Value") est inférieur à 0,8.

Mots clés : Solvabilité II, Bâle III, Exigence quantitative, Pilier 1, Banque, Assurance, Comparaison

Solvency II for Banks: a comparison of the Solvency II and Basel III regulations

Dorian POTTIER

Summary

Banks and insurances prudential regulations have experienced a major transformation during the last years. Those regulatory changes may involve trade-offs between them. This research studies the impact of Solvency II and Basel III standards on a hypothetical bank based on the aggregated balance sheet of Luxembourg banks. We first study the theoretical impact of the two regulations. It appears that both standards have differences. For example, risk's calibration and estimation are different. Then, we analyze the impact of Basel III and Solvency II for our hypothetical bank. This application concludes that Basel III capital requirements are higher than Solvency II when the buffers are set to the maximum. We find the opposite result when the countercyclical and systemic risk buffers are equal to zero. Afterwards, we study the impact on quantitative requirements under different assumptions. We notice that the portfolio of financial assets is more expensive under Solvency II. Finally, we study for some products the impact of Basel III and Solvency II. For instance, we observe that stocks are more expensive under Solvency II or that mortgages are more expensive for Solvency II when the Loan To Value is lower than 0,8.

Keywords: Solvency II, Basel III, Quantitative requirements, Pillar 1, Bank, Insurance, Comparison

En préambule, je souhaite adresser mes remerciements à mon entreprise, Deloitte Tax & Consulting pour m'avoir permis de réaliser ce mémoire.

Ces remerciements s'étendent à ceux qui ont encadrés et inspirés mon travail, à savoir Thierry Flamand, Jean-Philippe Peters et Afaf Hounka ainsi que toute l'équipe actuariat & assurance de Deloitte Luxembourg.

Je remercie également ma responsable académique pour ce mémoire, Marie Kratz, pour les différents conseils qu'elle m'a prodigués et pour m'avoir donné l'opportunité d'étudier ce projet.

Mes remerciements s’étendent à ma famille et mes amis pour leur soutien et leur aide.

Je remercie tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail et m’ont amené aujourd’hui à présenter ce mémoire.

Ces remerciements ne seraient pas complets sans ceux que j’adresse aux différents établissements que sont l'ESSEC, l'ISUP et l’Université Paris 1 Panthéon Sorbonne ainsi que tous leurs enseignants qui m’ont permis d’étudier ces différentes problématiques.

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION 5

II. LITTÉRATURE 9

III. L'ACTIVITE DES BANQUES ET DES ASSURANCES 12

1. COMPARAISON DE L'ACTIVITE 12
2. COMPARAISON DE LA STRUCTURE FINANCIERE 14

IV. SOLVABILITE II 17

1. DEFINITION DU CAPITAL 17
2. CAPITAL DE SOLVABILITE REQUIS (SCR) 21

V. BALE III 32

1. DEFINITION DU CAPITAL 32
2. CALCUL DE L'EXPOSITION 35

VI. COMPARAISON THEORIQUE 41

1. DEFINITION DU CAPITAL 41
2. METHODE D'EVALUATION DU BILAN 42
3. ESTIMATION DU RISQUE TOTAL 42
4. HYPOTHESES AFIN DE CALIBRER LES EXIGENCES CAPITALISTIQUES 44

VII. COMPARAISON NUMERIQUE 46

1. CONSTRUCTION D'UNE BANQUE 46
2. PRESENTATION DES RESULTATS INITIAUX 49
3. ETUDE DE SENSIBILITES 53
5. LIMITES DE L'ANALYSE 74

VIII. CONCLUSION 77

IX. BIBLIOGRAPHIE 80

1. RECHERCHE ACADEMIQUE 80
2. MEMOIRE 81
3. REGLEMENTATION 81

X. ANNEXE 82

1. DETAIL DE L'ACTIF FINANCIER 82
2. DETAIL DES CREANCES 83
3. DETAIL DES DETTES 84
4. ACTIFS FINANCIERS & COMPTES COURANTS : REPARTITION DES DEVISES 85
5. PRETS ET CREANCES : REPARTITION DES DEVISES 86
6. DETTES : REPARTITION DES DEVISES 87

I. Introduction

Suite aux dernières crises, les secteurs de la banque et de l'assurance ont connu une profonde refonte de leur cadre réglementaire. En Europe, les assurances doivent à partir du 1er janvier 2016 se conformer avec les exigences Solvabilité II tandis que les banques doivent désormais répondre aux exigences des normes Bâle III. Si ces deux réglementations répondent à la volonté des régulateurs de mieux couvrir les risques assumés par ces deux professions, et ainsi, d'éviter de nouvelles faillites avec un risque systémique, la mise en place de ces deux cadres réglementaires peut laisser place à des arbitrages. L'objectif de ce mémoire est de comparer les coûts en capital de ces deux exigences réglementaires pour une banque fictive représentant la place luxembourgeoise.

Définissons tout d'abord le cadre dans lequel ces deux grandes réformes évoluent. Solvabilité II vient remplacer les normes Solvabilité I adoptées en février 2002. Près d'une décennie plus tard, le régulateur européen a décidé de mettre à jour le cadre réglementaire encadrant les assurances. D'une régulation presque exclusivement quantitative, ne prenant pas en compte le lien entre l'actif et le passif des sociétés d'assurances, et dont l'estimation du risque, linéairement calculée sur des agrégats comptables (provisions, capitaux sous risques, etc) impliquant une modélisation du risque non exhaustive et peu discriminante, Solvabilité II apporte une réponse d'envergure. Plusieurs exigences qualitatives (gouvernance, gestion des risques, contrôle interne, publication, etc) ont été intégrées à la réglementation en sus d'exigences quantitatives bien plus détaillées, prenant en compte les différents risques rencontrés autant à l'actif qu'au passif par une société d'assurance (souscription, marché, opérationnel, etc) à travers une approche standard plus fine et la possibilité pour les assurances de produire des modèles internes permettant une modélisation encore plus réaliste de la société.

Bâle III vient compléter les exigences de Bâle II adoptées en 2006. Cette dernière venant remplacer les accords de Bâle mis en place en 1988. Bâle II constitue un dispositif prudentiel imposant un niveau minimum de capitaux propres afin d'assurer la solidité financière. A l'instar de Solvabilité II, Bâle II vient compléter les exigences quantitatives de son prédécesseur par différentes exigences qualitatives que sont la procédure de surveillance de la gestion des fonds propres et la discipline de marché. Les accords de Bâle III ont été publiés fin 2010 suite à la crise financière des "subprimes". Bâle III vient compléter (et non remplacer) les accords de Bâle II à travers la mise en place de nouvelles exigences, à savoir notamment la mise en place

d'un ratio de liquidité, d'un ratio d'effet de levier, d'une redéfinition des fonds propres et de la couverture de certains risques, la mise en place de mesures contra-cycliques, etc.

Si ces deux types d'institutions ne doivent pas répondre aux mêmes réglementations, c'est notamment du fait de la différence, tant dans l'activité que dans les ressources et les emplois. L'activité d'une société d'assurance consiste principalement dans la mutualisation et la transformation du risque : l'assureur accepte les risques du preneur d'assurance et lui fournit une protection contre un événement futur en l'échange d'une rémunération. Le métier de banquier repose assez universellement sur le principe de collecter des dépôts pour les transformer en prêts. La structure financière de ces deux entités différent également tant sur le financement que sur les emplois. Alors que le passif d'une assurance est principalement constitué de ses provisions techniques (représentant les engagements envers ses assurés), le passif d'une banque se constitue des dépôts de sa clientèle et d'autres types de dettes. L'actif est également différent : là ou l'assurance investit principalement en produits financiers (obligations, OPCVM, actions, etc), la banque utilise principalement ses ressources pour prêter aux autres acteurs. Une question vient donc naturellement : quel est l'objectif de comparer les normes de deux types d'institution si différentes ?

La réponse vient naturellement au regard du marché. Si tout d'abord, il est intéressant de savoir d'un point de vue intellectuel, laquelle des deux mesures est la plus exigeante pour ces institutions, il existe de nombreuses situations pour lesquelles la comparaison entre ces deux normes peut s'avérer être un critère de décision significatif pour les dirigeants. Par exemple, la présence de groupe de taille importante, mélangeant assez souvent banque et assurance (l'exemple français de la banque-assurance est à ce titre flagrant), peut laisser envisager des arbitrages entre les risques détenus par banque et assurance afin de réduire le besoin global en capitaux propres. Dans ce type de structure, il est possible d'imaginer des montages afin de transférer une partie du risque d'une entité vers l'autre. Par ailleurs, ce type d'entité mélangeant banque et assurance distribue le plus souvent des produits présentant de fortes similarités pour le consommateur à l'instar des contrats d'épargne. Ces produits (par exemple un compte à terme pour une banque et un capital différé pour une assurance) sont traités différemment par les banques et les assureurs (que ce soit au niveau de la comptabilisation ou dans les exigences réglementaires) mais répondent à un besoin similaire : les groupes de banque-assurance pourraient être tentés de retenir ceux dont les exigences sont les moins couteuses. Le

développement des contrats de réassurance structurés[1] est également susceptibles d'être impacté par ces réglementations. Ces produits répondant à un besoin de pilotage de haut de bilan sont complémentaires pour les assurances aux solutions plus classiques du "capital market". Ils peuvent donc, encore une fois, induire des arbitrages pour les grands groupes entre les différentes solutions leur étant offertes sous contrainte des exigences réglementaires. Dans ces différents cas de figure, la charge en capital pourrait être diminuée, et ce dans un sens qui pourrait ne pas correspondre à la vision du régulateur. Nous pourrions également regarder les possibles arbitrages qui vont se poser entre banque et assurance pour les questions liées aux captives[2] (avec les nouvelles exigences liées aux IFRS) ou des crédit-cautions.

Afin de répondre à notre problématique, l'étude sera divisée en plusieurs parties. La prochaine section détaille les différentes recherches en lien avec le sujet. Au total, sept articles publiés entre 2011 et 2015 traitant de la comparaison des normes Bâle et Solvabilité ont été analysés, mais, aucune réponse n'en ressort globalement et les résultats différent selon les hypothèses et questions posées. La troisième section de ce mémoire étudie l'activité et la structure financière des sociétés d'assurances et des banques. Comme postulé dans cette introduction, il apparait que tant l'activité que les ressources et emplois de ces deux institutions présentent de nombreuses dissemblances. Nonobstant, dans une large part, les risques auxquels ils sont confrontés se regroupent. Afin de poser les bases de notre recherche, les quatrième et cinquième sections de ce mémoire détaillent les exigences quantitatives impliquées par les normes Solvabilité II et Bâle III qui seront utilisées dans la suite. Fort des constats précédents et de l'analyse des deux normes, la sixième section de cette recherche développera une analyse théorique (qualitative) des deux approches réglementaires. Différents angles seront analysés que ce soit la définition du capital, la méthode d'évaluation du bilan, l'estimation ou bien la manière de calibrer les risques. Si ces deux normes ont des similarités (comme par exemple la présentation sous trois piliers), de nombreuses dissemblances les caractérisent (par exemple, la manière de calibrer les risques). La septième partie représente le cœur de l'analyse, à savoir l'étude pour une banque fictive, représentant la place luxembourgeoise, de l'impact de ces deux

[1] L'ACPR considère que qu'un traité de réassurance est structuré s'il répond au moins à l'un des quatre critères suivants :

- Prise en compte explicite, dans la tarification, des produits financiers ou de la possibilité d'escompter les provisions par le cessionnaire ;
- Caractère pluriannuel pour les contrats non-vie .
- Caractère rétrospectif, couvrant des sinistres survenus non encore réglés ;
- Présence d'un compte de participation aux pertes ou d'éléments variables en fonction de la sinistralité.

[2] Il existe plusieurs type de sociétés captive : captive d'assurance, capitve de réssurance, compte captif et captives mutuelles. Dans les trois premiers cas, une entreprise détient une société d'assurance, de réassurance, ou un compte d'assurance qui "contiendra" les risques de l'entreprise.

différentes normes. Dans un premier temps, les résultats suite à l'application de ces deux normes seront analysés. La suite consistera en l'analyse des exigences réglementaires lorsque la structure du bilan de cette institution fictive est modifiée. Une troisième sous-partie dressera l'analyse, toutes choses égales par ailleurs, pour certains produits d'investissement, de l'impact des différentes normes. Enfin, nous indiquerons les principales limites de notre analyse "numérique". La huitième section conclura cette recherche.

II. Littérature

La mise en place des normes Solvabilité et Bâle a été étudiée dans de nombreux articles de recherche. Plus précisément, les articles comparant les deux normes font l'objet d'une recherche plus limitée. En 2011, le Fonds Monétaire International publie un article sur les potentielles conséquences inattendues de Bâle III et de Solvabilité II[3]. Les auteurs soulignent les points suivants : les exigences de capital sont fondamentalement différentes entre les banques et les assurances, notamment du fait d'un modèle économique distinct ; Que, si les deux normes cherchent à améliorer la qualité du capital, Bâle III a été mis en place suite à une crise dans une optique d'augmenter les capitaux des banques alors que Solvabilité II, rompant avec l'approche linéaire de Solvabilité I, cherche à modéliser le capital requis au plus proche des différents risques de chaque assureur ; Les différences entre les deux normes peuvent conduire à des migrations des risques entre ou en dehors de ces deux secteurs.

L'Institut de Finance Internationale a publié en 2011 une étude sur les implications de Solvabilité II et Bale III sur le secteur de l'assurance[4]. Les constats sont les suivants : l'objectif de la réglementation peut différer entre le secteur de l'assurance et celui de la banque pour un même risque ; Il est nécessaire de développer la supervision en parallèle de la réglementation. En outre, les différentes entités doivent développer une gouvernance du risque ; Renforcer les exigences capitalistiques peut avoir des conséquences attendues comme inattendues. Par exemple, les normes actuelles incitent les banques et assurances à détenir de la dette souveraine, ce qui peut être questionnable compte tenu du contexte actuel ou bien la dés-incitation des assureurs de détenir des investissements à long-terme ; en ce sens, il est également possible que les firmes cherchent à minimiser le capital requis en développant de nouveaux canaux d'activités. Le risque pouvant se développer là où il est le moins supervisé.

Nadine Gatzert et Hannah Wesker ont publié en 2011 un papier comparant les normes Bâle II/III et Solvabilité II[5]. Elles dressent les conclusions suivantes : les normes de Bâle et de Solvabilité diffèrent notamment au niveau du premier pilier à cause des caractéristiques de ces

[3] A. Al-Darwish, M. Hafeman, G. Impavido, M. Kemp et P. O'Malley (2011) Possible Unintended of Consequences Basel III and Solvency II. IMF Working Paper.
[4] P. WRIGHT and al. (2011) The implications of financial regulatory reform for the insurance industry. Institute of International Finance.
[5] N. Gatzert, H. Wesker (2011) A comparative assessment of Basel II/III and Solvency II. Friedrich-Alexander Universitat Erlanger-Nurnberg Working paper.

secteurs et des objectifs des régulateurs : Le secteur bancaire se concentre sur le risque systémique et la stabilité du système, notamment du fait de la nature liquide du financement. Le secteur de l'assurance est lui plus enclin à s'occuper de la protection des différents assurés ; Solvabilité analyse l'ensemble du bilan, actif comme passif et prend en compte les dépendances et les effets de diversifications ; Solvabilité est « principle-based », en particulier au niveau des modèles internes qui permettent dans le cas de Solvabilité d'offrir une plus grande flexibilité afin de modéliser les spécificités liés aux différents métiers des assureurs.

Le groupe consultatif actuariel européen a publié en 2013 une comparaison des réglementations pour les banques et pour les assurances[6]. Le groupe met en lumière les points suivants : Les normes Solvabilité II sont plus larges que les normes Bâle II/III ; Le risque de financement et de transformation est mieux apprécié dans Solvabilité II que dans Bâle II/III ; La définition du capital sous Solvabilité II est plus exigeante que sous Bâle II/III.

Daniela Laas et Caroline Siegel ont écrit en 2013 une analyse de l'impact des normes Solvabilité II et Bâle III pour une assurance[7]. Les auteurs montrent que le traitement du risque sous Bâle III et Solvabilité II présente de fortes divergences. Par ailleurs, ils indiquent que Bâle II ignore les effets de diversifications entre différentes classes de risque alors que Solvabilité II utilise des matrices de corrélations tirées d'évidences empiriques. Enfin, elles soulignent le traitement biaisé des obligations d'état, tant dans le cas de Bâle que de Solvabilité. L'étude affiche un manque de cohérence entre les deux approches, mis en lumière par leur exemple numérique pouvant conduire à un capital requis par Solvabilité II plus de deux fois supérieur à celui requis sous Bâle II. Les résultats sont toutefois à modérer comme l'étude porte uniquement sur l'actif et ne permet pas dans le cadre de Solvabilité, de prendre en compte les interactions entre actif et passif.

Andre Thibeault et Mathis Wambeke ont publié en 2014 un papier portant sur l'impact des normes Bâle III et Solvabilité II sur les décisions d'investissement des banques et des assurances[8]. Ils concluent que les incitations liées à ces normes sont cohérentes avec le modèle économique des banques et des assurances : Par exemple, Solvabilité II favorisera les

[6] Mairead O'Shea and al. (2013) Comparison of the regulatory approach in insurance and banking in the context of Solvency II.
[7] D. Laas and C. Siegel (2013) Basel Accords versus Solvency II: regulatory adequacy and consistency under the postcrisis capital standards. Working Papers on Risk Management and Insurance.
[8] Andre Thibeault et Mathias Wambeke (2014) Regulatory impact on banks' and insurers' investments.

investissements fixed-income à long-terme qui correspondent au passif des assurances alors que Bâle III favorisera des investissements avec une plus courte maturité. Par ailleurs, l'article montre que Solvabilité II est moins exigeant en terme de capital pour les prêts hypothécaires, les prêts à long-terme pour les autorités locales, les dettes liées à l'infrastructure, le financement à long terme des exportations. Dans la lignée des autres parutions, les auteurs indiquent également que la dette souveraine est peu demandeuse en capital sous les deux approches. Enfin, la titrisation apparait comme peu intéressante pour les assureurs en comparaison des banques.

En 2015, Daniela Laas et Caroline Siegel ont publié un second article comparant les exigences capitalistiques de Solvabilité II et Bâle III pour une assurance[9]. A la différence de leur précédent article, les auteurs ont pris en compte le passif de l'entreprise et les modifications prévues dans la norme Bâle III. A l'instar de leur précèdent papier, les auteurs concluent que les normes Solvabilité II et Bâle III présentent de fortes divergences notamment au niveau des périmètres de chaque module, prise en compte de la diversification, paramètres de risque, les formules de calcul ou sur la définition du capital éligible. Ils modèrent toutefois leur propos compte tenu des dernières publications sur la réforme de Bâle III qui pourrait aligner certains de ces modules sur la méthodologie retenue par Solvabilité II. L'analyse numérique faite par les auteurs affiche un niveau d'exigence capitalistique de Bâle III supérieur à celui introduit par Solvabilité II. Ils indiquent que cet effet s'accentue avec la nouvelle version à venir de Bâle III – ces résultats, en contradiction avec le papier des mêmes auteurs de 2013, s'explique en grande partie par la prise en compte du passif de l'entité.

[9] D. Laas and C. Siegel (2015) Basel III versus Solvency II: an analysis of regulatory consistency under the new capital standards. Working Papers on Risk Management and Insurance.

III. L'activité des banques et des assurances

La comparaison des normes Bâle III et Solvabilité II doit s'analyser au regard de l'activité des banques et des assurances. En effet, si les deux approches présentent des similitudes, une large part des différences peut se comprendre par la différence dans l'activité de ces institutions. De prime abord, banques et assurances présentent plusieurs similarités : les deux retiennent une marge sur l'argent collecté sur les clients (les dépôts pour les banques et les primes pour les assurances) ; les deux sont soumis aux risques financiers ; les deux ont vu leur activité se complexifier au cours des dernières décennies ; et enfin, les deux supportent leur investissement à partir de l'argent du client (les dépôts ou les fonds du preneur d'assurance).

Pour autant, banques et assurances présentent tant une activité différente qu'une structure financière qui leur est propre.

1. Comparaison de l'activité

Le principal rôle de l'assureur est la mutualisation et la transformation du risque : l'assureur accepte les risques du preneur d'assurance et lui fournit une protection contre un événement futur en l'échange d'une rémunération. Le métier d'assureur est composé de trois grandes catégories : l'assurance-vie, l'assurance non-vie, et la réassurance.

L'assureur non-vie fournit une protection contre un événement ayant un impact financier. Le preneur d'assurance paie une prime en échange de la promesse d'être indemnisé ultérieurement des conséquences financières pour les risques prévus dans le contrat.

L'assurance vie fournit un produit ayant au moins l'une des caractéristiques suivantes : une protection sur la vie, dans laquelle l'assuré est protégé financièrement en cas de mort ou d'un handicap ; une protection de l'investissement, dans laquelle le preneur d'assurance, moyennant le versement de prime(s), constitue un produit d'épargne qui lui sera disponible à maturité. Les provisions d'assurance vie sont typiquement à long-terme, de 5 à 30 ans où plus dans le cas de plans de pension.

Le métier du réassureur consiste à garantir une société d'assurance (la cédante), contre tout ou partie des risques qu'elle a souscrits. La réassurance offre la possibilité à l'entreprise cédante de réduire son engagement net sur des risques. Les réassureurs sont par nature – le plus souvent – des entreprises exerçant sur une échelle globale. Par ailleurs, le réassureur peut lui-même céder des risques à un autre réassureur, appelé rétrocessionnaire.

Les banques sont pour le plus souvent classifiées selon leur "métier". La classification la plus classique consiste à distinguer les banques de détail, des banques d'investissement, des banques d'affaires ou des banques universelles.

Nonobstant cette distinction, la banque repose sur le principe de collecter des dépôts et les transformer en prêts (principe du multiplicateur du crédit). Quelle que soit la source (particulier, entreprise, institution bancaire) et la forme (pour les dépôts : compte à vue, compte à terme, etc ; pour les prêts : à la consommation, immobilier, d'investissement, etc), une caractéristique classique du métier de banquier est la transformation : « emprunter court pour prêter long ». En effet, la duration moyenne du passif des banques (pour simplifier, les dépôts) est d'une manière quasi-systématique, plus court que celui de son actif (pour simplifier : les prêts).

Mais le rôle de la banque dépasse ce cadre : le banquier peut également (dans des conditions de plus en plus encadrées) effectuer des activités de trading en compte propre, jouer le rôle de teneur de marché, mais également fournir des services d'investissement, d'épargne, ou bien chapeauter des opérations de fusions-acquisitions.

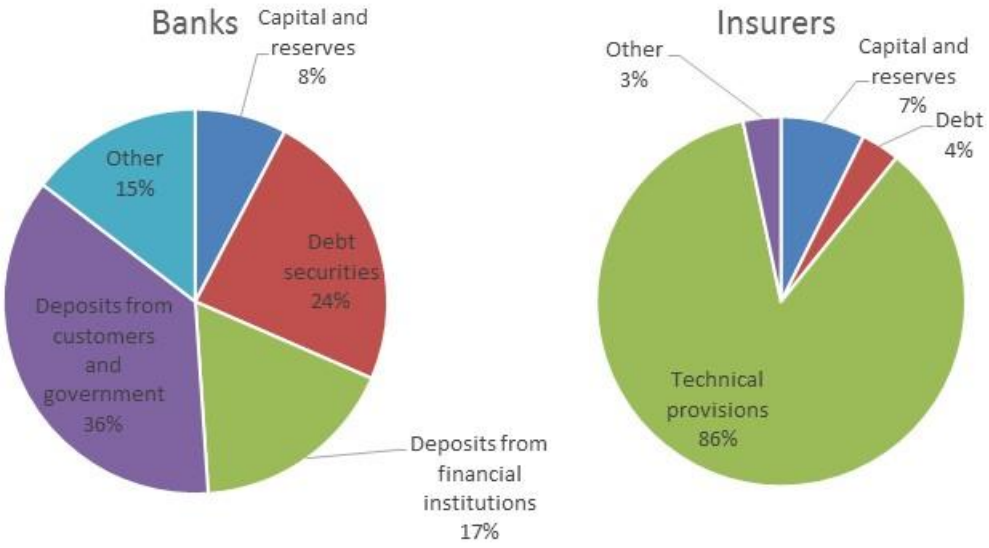
Il apparait que les modèles économiques de l'assurance et de la banque diffèrent assez fortement :

- L'assurance est une activité orientée à long-terme, avec une majorité de contrats avec une échéance dans plusieurs années alors que la banque est une activité soumise aux aléas de la conjoncture, que ce soit au niveau de son activité bancaire traditionnelle (variation voir inversion de la courbe des taux, risque de réputation, etc) ou de son activité de trading (fluctuation du marché) ;

- Le cycle de production (inversé) de l'assurance est également singulier : les revenus (primes) sont perçus d'avance alors que les coûts (sinistres) ne sont pas connus le jour de signature du contrat et doivent donc être anticipés.

2. Comparaison de la structure financière

La structure de financement des banques et des assurances est également disparate comme le présente le graphique ci-dessous :



Graphique 1 : Passif des banques et assurances de la zone euro (Q4 2014 ; Source : ECB)

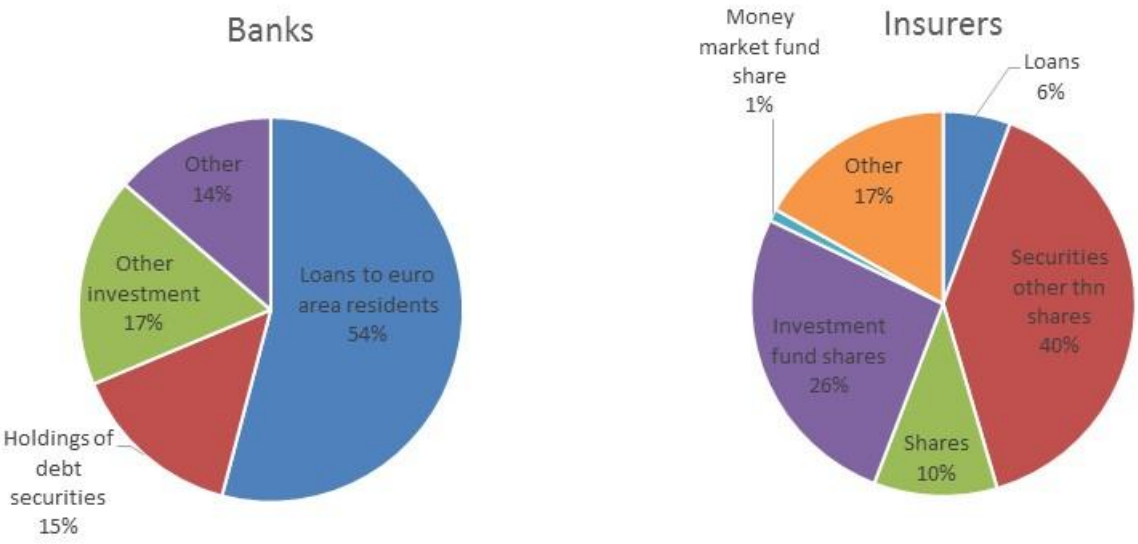
Les assurances sont principalement financées par leurs preneurs d'assurance (représentés par les provisions techniques / mathématiques au passif du bilan) et dans une moindre mesure par leurs actionnaires (capitaux propres).

Que ce soit des dépôts, les titres de créances négociables, les titres obligataires, l'utilisation de la pension-livrée ou bien des capitaux propres, les banques présentent un large éventail d'outil de financement au passif de leur bilan.

Le risque de liquidité affecte différemment les banques des assurances : en effet, les preneurs d'assurance ne peuvent pas nécessairement retirer leurs fonds à court-terme et/ou d'une manière discrétionnaire (comme pourrait le faire un titulaire d'un compte de dépôt dans une

banque) ou peuvent le faire uniquement en acceptant de payer une pénalité. Par ailleurs, le paiement des sinistres se fait souvent sur une période pluriannuelle, limitant le risque de liquidité.

L'actif de ces deux institutions présente également des disparités comme l'illustre le graphique ci-dessous :



Graphique 2 : Actif des banques et assurances de la zone euro (Q4 2014 ; Source : ECB)

L'actif de l'assurance est par nature plus stable : en effet, les compagnies d'assurance ajustent leur actif pour obtenir une duration proche de celle du passif, limitant le risque de ne pas pouvoir faire face à ces engagements, au moins à court terme ; En outre, les investissements des assurances se composent principalement de portefeuille non-spéculatif, composé en forte majorité de titres peu risqués, l'actif étant très souvent majoritairement composé de titres obligataires.

A l'inverse, l'actif de la banque présente par nature des caractéristiques plus risquées sur le court terme : tout d'abord, le portefeuille d'actifs de la banque se compose de titres pouvant être très spéculatifs, notamment dans le cadre de trading pour compte propre. Par ailleurs, le portefeuille de prêts est par nature également une activité risquée ; a fortiori, la dépréciation des prêts se fait en diminuant la valeur de l'actif (dépréciation) et non en diminuant les réserves ou en passant une provision au passif. Enfin, les banques sont plus actives dans le marché de la titrisation (la titrisation consiste en la transformation d'actifs en titres négociables qui sont ensuite vendus à des investisseurs via une société ad-hoc) ce qui accroit leur exposition au

risque hors-bilan. Comme ordre de grandeur, les banques de la zone euro au 30 juin 2013 détiennent près de 140 fois plus de véhicules de titrisation que les assurances[10].

Le modèle économique de l'assurance permet donc une gestion ALM (*Asset & Liability Management*) du bilan. A l'inverse, le modèle de la banque n'offre pas cette flexibilité. L'actif de la banque présente une duration supérieure à son passif, laissant entrevoir le risque que l'entité n'arrive pas à céder ses actifs assez rapidement pour répondre à ses obligations.

Enfin, alors que les prêts entre sociétés d'assurance ne font pas légion (exception faite en intra-groupe), le modèle de la banque les conduit à placer régulièrement (d'une manière journalière) ses excédents ou à emprunter ses besoins pour une large part sur le marché interbancaire. Cette caractéristique augmente fortement l'inter-connectivité des banques et donc leur risque systémique.

A ce niveau, trois constats peuvent être dressés :

- La duration du passif d'assurance (habituellement compris entre 8 et 10 ans) est habituellement supérieure à celle des banques. Par conséquent, le bilan des assurances est moins sensible aux retraits/rachats à court-terme que celui des banques.
- Alors que les actifs et passifs d'une assurance sont gérés de commune mesure, les banques ne disposent pas de cette flexibilité. Par exemple, lors de retraits en masse (« bank run »), la banque n'a pas la possibilité de céder immédiatement ses actifs dans la même proportion. A l'inverse, lorsque une police d'assurance est annulée, l'actif et le passif de l'assurance diminuent de concert, permettant à l'assureur de réaliser un gain (ou une perte le cas échéant).
- Le risque systémique est bien plus important dans le cas des banques que dans le cas des assurances, notamment du fait du marché interbancaire.

[10] Source : Banque de France

IV. Solvabilité II

Solvabilité II est la réglementation du monde de l'assurance en Europe. Votée le 22 avril 2009, la directive Solvabilité II vient remplacer Solvabilité I dans un contexte de redéfinition des risques financiers (directive CRD – Bâle II – votée en 2006). Contrairement à Solvabilité I, adoptée dans les années 1970, qui prévoyait une approche linéaire basée sur le montant des primes et des sinistres historiques, Solvabilité II prévoit une approche multi-factorielle prospective basée sur les risques. Le capital requis sous Solvabilité II est calibré à partir d'un niveau de confiance de 99.5%, soit un évènement pouvant se produire tous les deux cents ans. Solvabilité II offre également une meilleur comparabilité entre les différents pays en ce sens où l'application de cette directive ne dépend pas des normes comptables locales.

Ci-dessous sera présentée l'approche dite « standard » de Solvabilité II. L'approche de calcul du capital de solvabilité requis sera concentrée sur les modules utiles dans le cadre de ce travail de recherche. Pour plus de détails sur les modules n'entrant pas dans le périmètre de cette étude, se référer au Règlement Délégué (UE) 2015/35 de la commission du 10 octobre 2014 (ci-après « le Règlement Délégué »). Notons ici que les mesures ont été appliquées dans le cadre classique, et que les « mesures transitoires » n'ont pas été appliquées.

1. Définition du capital

Fonds propres de base de niveau 1

Les éléments de fonds propres réputés être des fonds propres de base de niveau 1 sont principalement les suivants :

- Le capital en actions ordinaires libéré et le compte de primes d'émission lié ;
- Pour les mutuelles et les entreprises de type mutuel, le fonds initial, les cotisations des membres ou l'élément de fonds propres de base équivalent, libérés ;
- Les comptes mutualistes subordonnés et libérés ;
- Les fonds excédentaires qui ne sont pas considérés comme des engagements d'assurance et de réassurance ;
- Les actions privilégiées libérées et le compte de primes d'émission lié ;
- La réserve de réconciliation ;
- Les passifs subordonnés libérés.

La réserve de réconciliation est égale au montant total de l'excédent des actifs par rapport aux passifs, diminué de l'ensemble des éléments suivants :

- Le montant de ses propres actions que détient l'entreprise d'assurance ou de réassurance ;
- Les dividendes, distributions et charges prévisibles ;
- Les éléments de fonds propres de base ;
- Les éléments de fonds propres restreints remplissant l'une de l'article 70 de la directive ;
- Le montant des participations détenues dans des établissements de crédit et des établissements financiers.

Caractéristiques déterminant le classement en fonds propres de niveau 1

- Rang inférieur à toutes les autres créances en cas de liquidation ou un rang inférieur aux éléments de fonds propres de niveaux supérieurs ;
- Ne comprend pas d'aspects susceptibles de causer l'insolvabilité de l'entreprise d'assurance ;
- Immédiatement disponible pour absorber des pertes ;
- N'a pas de date d'échéance, ou s'il en a une, elle est au moins égale à la durée de vie de l'entreprise ;
- L'élément n'est remboursable ou rachetable que dans la période comprise entre cinq et dix ans suivants la date d'émission, lorsque l'entreprise dépasse son capital de solvabilité requis ;
- Remboursable ou rachetable qu'aux choix de l'entreprise, et son remboursement ou son rachat est soumis ' l'autorisation préalable des autorités de contrôle ;
- Ne comporte aucune incitation à le rembourser ou le racheter ;
- Prévoit la suspension de son remboursement ou de son rachat, lorsque le capital de solvabilité requis n'est pas respecté ou que ce rachat entrainerait un tel non-respect, sauf exceptions ;
- Les dispositions permettent la suspension de la distribution en rapport à cet élément lorsque le capital de solvabilité requis n'est pas respecté ou que les distributions entraineraient un tel non-respect, sauf exceptions ;
- Laisse une liberté totale à l'entreprise sur les distributions en rapport avec cet élément ;
- N'est grevé d'aucune charge et n'est pas lié à une autre transaction dont la prise en compte en concomitance avec l'élément de fonds propres de base pourrait avoir comme conséquence la non-conformité ;

Fonds propres de base de niveau 2

Les éléments de fonds propres réputés être des fonds propres de base de niveau 2 sont principalement les suivants :

- Le capital en actions ordinaires et le compte de primes d'émission lié ;
- Le fond initial, les cotisations des membres ou l'élément de fonds propres de base équivalent ;

- Les comptes mutualistes subordonnés ;
- Les actions privilégiées et le compte de primes d'émission lié ;
- Les passifs subordonnés.

Caractéristiques déterminant le classement en fonds propres de niveau 2

- Occupe un rang inférieur aux créances de l'ensemble des preneurs et bénéficiaires et des créanciers non subordonnés ;
- Ne comprend pas de caractéristiques susceptibles de causer ou d'accélérer l'insolvabilité de l'entreprise ;
- N'a pas de date d'échéance, ou d'au moins dix ans à compter de l'échéance initiale ;
- Remboursable ou rachetable qu'au choix de l'entreprise d'assurance ou de réassurance. Ces derniers sont soumis à l'autorisation de l'autorité de contrôle ;
- Peut comporter des incitations limitées à le rembourser ou à le racheter ;
- Prévoit la suspension de son remboursement ou de son rachat lorsque le capital de solvabilité requis n'est pas respecté ou que son remboursement ou ce rachat entrainerait un tel non-respect ;
- Les dispositions permettent que les distributions en rapport avec cet élément soient différées lorsque le capital de solvabilité requis n'est pas respecté ou que ces distributions entraineraient un tel non-respect, sauf exceptions ;
- N'est grevé d'aucune charge et n'est pas lié à une autre transaction dont la prise en compte en concomitance avec l'élément de fonds propres de base pourrait avoir comme conséquence la non-conformité ;

Fonds propres auxiliaires de niveau 2

Les éléments de fonds propres réputés être des fonds propres auxiliaires de niveau 2 sont principalement les suivants :

- Le capital en actions ordinaires non libéré et non appelé, et appelable sur demande
- Le fond initial les cotisations des membres ou l'élément de fonds propres de base équivalent, non libérées et non appelées, et appelables sur demande ;
- Les actions privilégiées non libérées et non appelées, et appelables sur demande ;
- Un engagement juridiquement contraignant de souscrire et de payer les passifs subordonnés sur demande ;
- Les lettres de crédit et les garanties détenues en fiducie ;
- Les lettres de crédit et de garanties, pour autant que les éléments puissent être appelés sur demande et ne soient grevés d'aucune charge ;
- Les autres engagements juridiquement contraignants reçus par l'entreprise, pour autant que l'élément puisse être appelé sur demande et ne soit grevé d'aucune charge.

Pour pouvoir être classés au niveau 2, les éléments de fonds propres auxiliaires présentent les caractéristiques d'un élément de fonds propres de base classé au niveau 1, après que cet élément ait été appelé et libéré.

Fonds propres de base de niveau 3

Les éléments de fonds propres réputés être des fonds propres de base de niveau 3 sont principalement les suivants :

- Les comptes mutualistes subordonnés ;
- Les actions privilégiées et le compte de primes d'émission lié ;
- Un montant égal à la valeur des actifs d'impôts différés nets ;
- Les passifs subordonnés.

Caractéristiques déterminant le classement en fonds propres de niveau 3

- Occupe un rang inférieur aux créances de l'ensemble des preneurs et bénéficiaires et des créanciers non subordonnés ;
- Ne comprend pas de caractéristiques susceptibles de causer ou d'accélérer l'insolvabilité de l'entreprise ;
- N'a pas de date d'échéance, ou d'au moins cinq ans à compter de l'échéance initiale ;
- Remboursable ou rachetable qu'au choix de l'entreprise d'assurance ou de réassurance. Ces derniers sont soumis à l'autorisation de l'autorité de contrôle ;
- Peut comporter des incitations limitées à le rembourser ou à le racheter ;
- Prévoit la suspension de son remboursement ou de son rachat lorsque le capital de solvabilité requis n'est pas respecté ou que son remboursement ou ce rachat entrainerait un tel non-respect ;
- Les dispositions permettent que les distributions en rapport avec cet élément soient différées lorsque le capital de solvabilité requis n'est pas respecté ou que ces distributions entraineraient un tel non-respect, sauf exceptions ;
- N'est grevé d'aucune charge et n'est pas lié à une autre transaction dont la prise en compte en concomitance avec l'élément de fonds propres de base pourrait avoir comme conséquence la non-conformité ;

Fonds propres auxiliaires de niveau 3

Les éléments de fonds propres qui ont été approuvés par les autorités de contrôle et qui ne présentent pas toutes les caractéristiques pour être réputé fonds propres auxiliaires de niveau 2, sont classés comme des fonds propres auxiliaires de niveau 3.

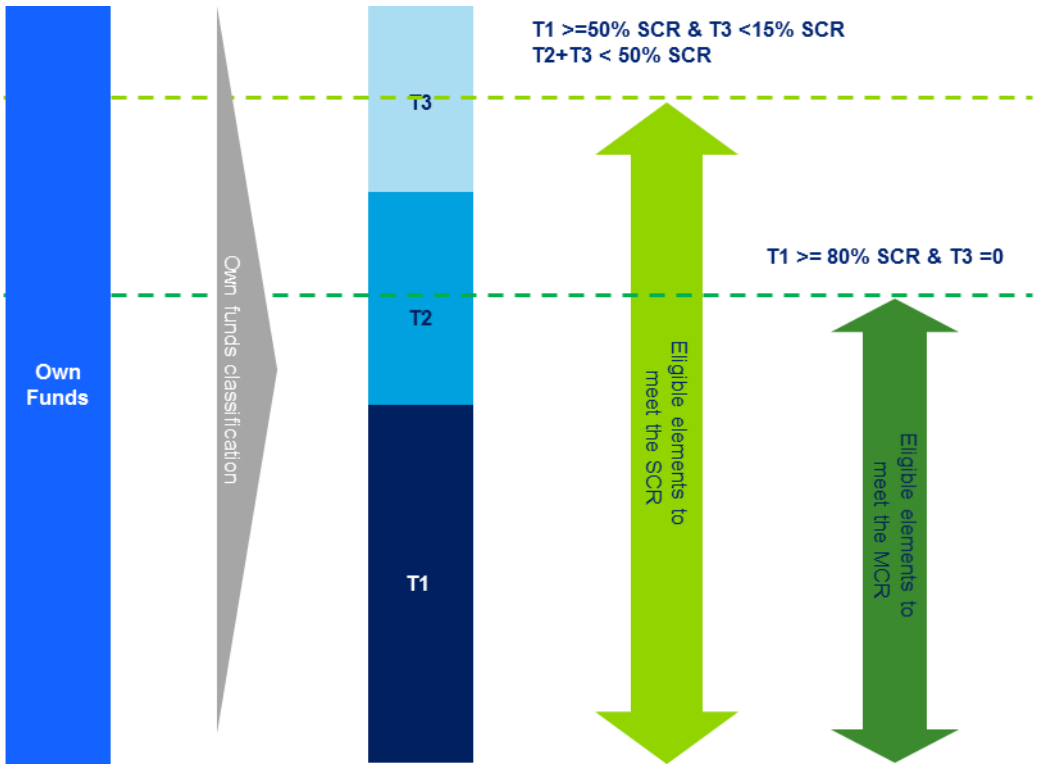
Limites quantitatives

Le capital de solvabilité requis (SCR) peut être affecté aux différents niveaux de capitaux selon les limites suivantes :

- Le montant éligible des éléments de niveau 1 est au moins égal à la moitié du capital de solvabilité requis ;
- Le montant éligibles des éléments de niveau 3 est inférieur à 15 % du capital de solvabilité requis ;
- La somme des montants éligibles des éléments de niveaux 2 et 3 ne dépasse pas 50 % du capital de solvabilité requis.

Aux fins du respect du minimum de capital requis (MCR), les montants éligibles sont soumis aux limites suivantes :

- Les éléments de niveau 1 sont au moins égaux à 80 % du MCR ;
- Les éléments de niveau 2 ne dépasse pas 20% du MCR ;
- Les éléments de niveau 3 ne sont pas acceptés.



Graphique 3 : Limites quantitatives du capital réglementaire

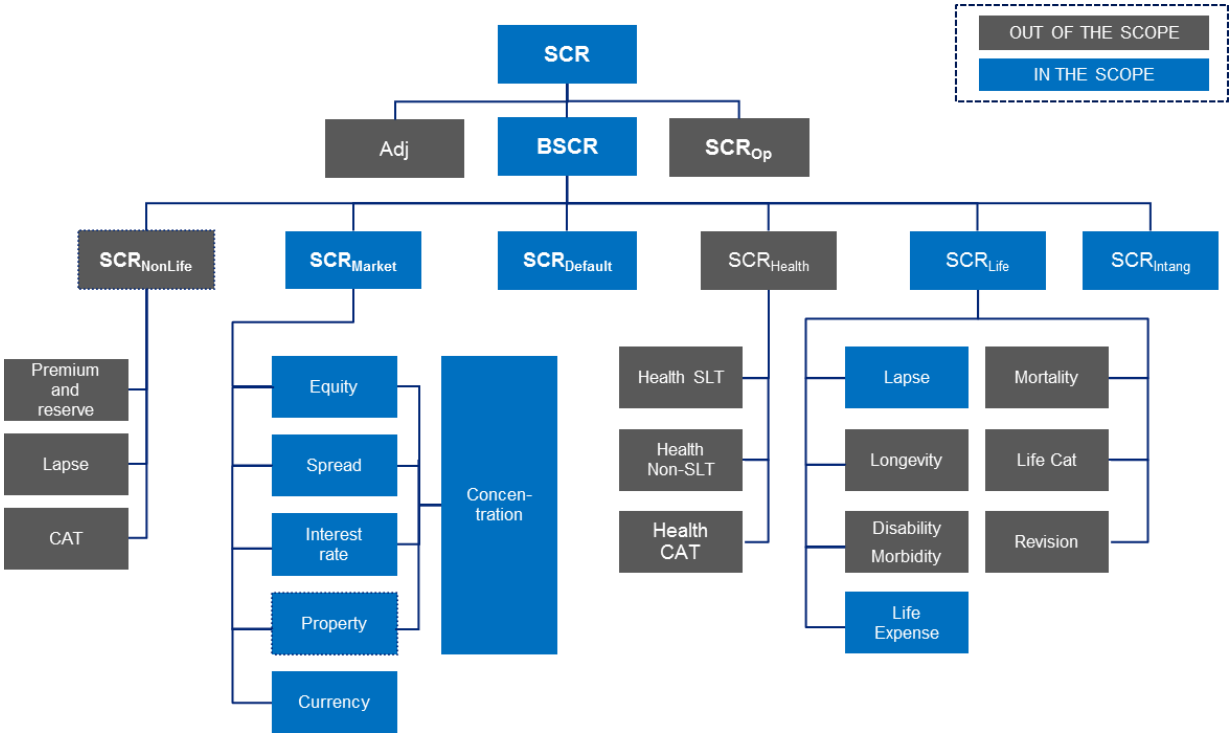
2. Capital de Solvabilité Requis (SCR)

La méthodologie de calcul de Solvabilité II se base sur un ensemble de modules ayant pour vocation de saisir les différentes expositions au risque de l'entreprise. Au préalable, il est nécessaire de noter que le Bilan Solvabilité II doit être valorisé à la « fair value » (juste valeur),

soit selon la terminologie Solvabilité II en valeur de marché pour l'actif (ou valeur de modèle le cas échéant) et en « Best Estimate » (meilleure prévision) au passif. Compte tenu que cette présente étude se focalise sur une application théorique de Solvabilité II à des banques, ne comportant pas de provisions techniques, nous ne détaillerons pas les règlements quant au Best Estimate. Pour plus de détail, se référer au titre 1, chapitre 3, section 3 du règlement délégué.

Présentation des différents modules de risques de Solvabilité II

Les modules de calcul du capital de solvabilité requis sous Solvabilité II se présentent comme suit :



Graphique 4 : Arborescence du SCR

Le SCR se calcule à travers sept modules : SCR non-vie, SCR marché, SCR contrepartie, SCR santé, SCR vie, SCR intangible et SCR opérationnel. Ces modules sont (à l'exception de trois d'entre eux) composés de sous-modules représentant un risque distinct : Chaque module prend en compte la diversification de ses sous-modules à travers une approche linéaire (corrélation linéaire).

Une fois calculés, les différents modules sont agrégés comme suit :

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j}.SCR_i.SCR_j}$$

où SCR_i représente les exigences de capital pour les différents modules et où les différents coefficients de corrélation sont les suivants :

Corr	Marché	Contrepartie	Vie	Santé	Non-vie
Marché	**1**				
Contrepartie	0,25	**1**			
Vie	0,25	0,25	**1**		
Santé	0,25	0,25	0,25	**1**	
Non-vie	0,25	0,5	0	0	**1**

Tableau 1 : Coefficient de corrélation SCR

Enfin le SCR est obtenu comme suit :

$$SCR = BSCR + SCR_{operational}$$

Principe préalable : « l'approche par transparence » (look-through approach)

Le capital de solvabilité requis sur la base de chaque actif sous-jacent des organismes de placement collectif (OPC), autres investissements sous forme de fonds ou toutes expositions indirectes au risque de marché, de souscription ou de contrepartie. Le cas échéant, il convient de retenir l'exigence de capital la plus conservatrice (en général, un choc actions de type 2).

Module « risque de marché »

Le module risque de marché est composé de six sous-modules, à savoir : risque de taux d'intérêt, risque sur actions, risque sur actifs immobiliers, risque lié à la marge, risque de change et risque de concentration du risque de marché.

Une fois calculé, ces différents sous-modules sont agrégés au sein du module « risque de marché » comme suit :

$$SCR_{mkt} = \sqrt{\sum Corr_{i,j}.SCRmkt_i.SCRmkt_j}$$

où $SCRmkt_i$ représente les exigences de capital pour les différents sous-modules et où les différents coefficients de corrélation sont les suivants :

CorrMkt	Interest	Equity	Property	Spread	Currency	Conc.
interest	1					
equity	0.5	1				
property	0.5	0.75	1			
spread	0.5	0.75	0.5	1		
currency	0.25	0.25	0.25	0.25	1	
Conc.	0	0	0	0	0	1

Les facteurs de corrélations sont égaux à 0 dans le cas du scenario d'intérêt "hausse"

Tableau 2 : Coefficient de corrélation SCR marché

Sous-module risque de taux d'intérêt

Ce sous-module s'applique à tous les actifs et passifs sensibles aux variations de taux d'intérêt. Ce module consiste à appliquer des chocs prédéterminés à la courbe des taux :

$$r_s(t) = r_n(t) * (1 + s(t))$$

où $r_s(t)$ représente le taux d'intérêt stressé pour une maturité t, $r_n(t)$ le taux sans risque pour une maturité t, et $s(t)$ le choc pour une maturité t.

Les chocs, à la baisse et à la hausse, sont les suivants :

Maturity t (years)	Up	Down
1	70%	-75%
2	70%	-65%
3	64%	-56%
4	59%	-50%
5	55%	-46%
6	52%	-42%
7	49%	-39%
8	47%	-36%
9	44%	-33%
10	42%	-31%
11	39%	-30%
12	37%	-29%
13	35%	-28%
14	34%	-28%
15	33%	-27%
16	31%	-28%
17	30%	-28%
18	29%	-28%
19	27%	-29%
20	26%	-29%
21	20%	-20%

Tableau 3 : Chocs du SCR interest

Dans le cas du choc « hausse », la variation minimale doit être de 1%.

L'exigence de capital pour risque de taux d'intérêt est donc égal à :

$$SCR_{interest} = Max(\sum \Delta AV_i|s_{up}^{int} - \Delta PV_i|s_{up}^{int}\,;\sum \Delta AV_i|s_{down}^{int} - \Delta PV_i|s_{down}^{int}\,;0)$$

où ΔAV_i (resp. ΔPV_i) représente la variation de la valeur d'un actif i (passif) après l'application du choc s_{up}^{int} en cas de hausse et s_{down}^{int} en cas de baisse.

L'exigence en capital est représentée par la plus forte variation bilantaire nette entre le choc hausse et le choc baisse.

En pratique, la projection de l'ensemble de l'échéancier de flux étant chronophage, l'approximation suivante est utilisée :

$$\Delta AV_i = r_n(D_i) * s(D_i) * \ AV_i * D_i$$

où D_i représente la duration de l'instrument i.

Sous-module risque sur actions

Le sous-module risque sur actions vient capturer l'effet d'une potentielle baisse du marché actions. Le terme « action » est entendu ici au sens large. Pour ce module, il convient de distinguer deux types d'actions :

- Les actions de type 1 comprennent les actions cotées sur des marchés réglementés dans des pays membres de l'Espace Economique Européen (EEE) ou de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE).
- Les actions de type 2 comprennent les actions cotées en bourse dans des pays qui ne sont pas membres de l'EEE ou de l'OCDE, les actions qui ne sont pas cotées, les produits de base et autres investissements alternatifs. Elles comprennent également tous les actifs autres que ceux couverts dans les sous-modules risque de taux d'intérêt, immobilier, ou spread.

L'exigence de capital pour les actions de type 1 est égale à la perte qui résulterait d'une baisse soudaine de 39% et de l'ajustement symétrique (soit 41.83% au 31/12/2014), soit :

$$SCR_{equity,type1} = \sum \Delta MV_i|s_{type1}^{equity}$$

où MV_i représente la valeur de marché du titre i.

L'exigence de capital pour les actions de type 2 est égale à la perte qui résulterait d'une baisse soudaine de 49% et de l'ajustement symétrique (soit 51.83% au 31/12/2014), soit :

$$SCR_{equity,type2} = \sum \Delta MV_i | s_{type2}^{equity}$$

L'ajustement symétrique est fourni par l'EIOPA. Au 31/12/2014, il était égal à 2.83%.

Par ailleurs, en cas d'investissement dans des entreprises liées lorsque l'investissement est de nature stratégique, le choc appliqué est de 22% (que les titres soient de type 1 ou 2).

L'exigence de capital pour risque sur actions s'agrège comme suit :

$$SCR_{equity} = \sqrt{SCR_{equity,type1}^2 + 2 * 0.75 * SCR_{equity,type1} * SCR_{equity,type2} + SCR_{equity,type2}^2}$$

Sous-module risque sur actifs immobiliers

L'exigence de capital pour risque sur actifs immobiliers est égale à la perte qui résulterait d'une diminution soudaine de 25% de la valeur des actifs immobiliers.

$$SCR_{property} = \sum \Delta AV_i | s^{property}$$

Sous-module risque de spread

L'exigence de capital pour risque de spread est égale à la somme de trois composants :

$$SCR_{spread} = SCR_{bonds} + SCR_{securitisation} + SCR_{cd}$$

où SCR_{bonds} représente l'exigence de capital pour risque de spread sur les obligations et les prêts, $SCR_{securitisation}$ représente l'exigence de capital pour risque de spread sur les positions de titrisation et SCR_{cd} représente l'exigence de capital pour risque de spread sur les dérivés de crédit.

Dans le cadre de cet étude, **nous ne considérons pas de position de titrisation ni de dérivés de crédit, si bien que $\boldsymbol{SCR_{securitisation} = SCR_{cd} = 0}$.**

L'exigence de capital pour risque de spread sur les obligations et les prêts s'estime comme suit :

$$SCR_{spread}^{bonds} = \sum MV_i \times F^{up}(rating_i, duration_i)$$

où $F^{up}(rating_i, duration_i)$ est fonction de la notation financière et de la duration du titre i. Ses valeurs sont les suivantes :

Duration	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC or lower	Unrated
up to 5	$0,9\%.D_i$	$1,1\%.D_i$	$1,4\%.D_i$	$2,5\%.D_i$	$4,5\%.D_i$	$7,5\%.D_i$	$7,5\%.D_i$	$3,0\%.D_i$
More than 5 and up to 10	$4,5\%+ 0,5\%.(D_{i-5})$	$5,5\% + 0,6\%.(D_{i-5})$	$7\% + 0,7\%.(D_{i-5})$	$12,5\% + 1,5\%.(D_{i-5})$	$22,5\% + 2,5\%.(D_{i-5})$	$37,5\% + 4,2\%.(D_{i-5})$	$37,5\% + 4,2\%.(D_{i-5})$	$15\% + 1,7\%.(D_{i-5})$
More than 10 and up to 15	$7,0\%+ 0,5\%.(D_{i-10})$	$8,5\% + 0,5\%.(D_{i-10})$	$10,5\% + 0,5\%.(D_{i-10})$	$20\% + 1\%.(D_{i-10})$	$35\% + 1,8\%.(D_{i-10})$	$58,5\% + 0,5\%.(D_{i-10})$	$58,5\% + 0,5\%.(D_{i-10})$	$23,5\% + 1,2\%.(D_{i-10})$
More than 15 and up to 20	$9,5\%+ 0,5\%.(D_{i-15})$	$11,0\%+ 0,5\%.(D_{i-15})$	$13\% + 0,5\%.(D_{i-15})$	$25\% + 1\%.(D_{i-15})$	$44,0\% +0,5\%.(D_{i-15})$	$61\% + 0,5\% .(D_{i-15})$	$61\% + 0,5\%.(D_{i-15})$	$23,5\% + 1,2\%.(D_{i-15})$
More than 20	$12,0\% + 0,5\%.(D_{i-20})$	$13,5\% + 0,5\%.(D_{i-20})$	$15,5\% +0,5\%.(D_{i-20})$	$30\% + 0,5\%.(D_{i-20})$	$46,6\% + 0,5\%.(D_{i-20})$	$63,5\%+ 0,5\%.(D_{i-20})$	$63,5\%+ 0,5\%.(D_{i-20})$	$Min(35\% + 0,5\%.(D_{i-20});1)$

Tableau 4 : Coefficients du SCR spread

Notons ici que les exigences sur les administrations centrales des Etats membres et les banques centrales libellées et financées dans la monnaie nationale de cette administration se voient attribuer un facteur de stress de 0% (ce sera le cas pour les obligations gouvernementales dans le cadre de ce mémoire). Cette remarque vaut également pour la CE, banque multilatérale de développement, etc.

Sous-module concentrations du risque de marché

L'exigence de capital pour concentration du risque de marché est calculée sur la base des expositions sur signatures uniques. A cette fin les expositions sur des entreprises appartenant au même groupe sont considérées comme une exposition sur signature unique. De même, les biens immobiliers qui sont situés dans le même bâtiment sont considérés comme un seul bien immobilier.

Dans le cadre de cette étude, le risque de concentration est considéré comme nul. En effet, ce risque s'applique uniquement lorsqu'une exposition sur un certain émetteur dépasse un certain niveau (% du portefeuille). Dans le cadre de la banque fictive représentant le bilan agrégé de la place du Luxembourg, il est considéré de fait que les titres sont suffisamment diversifiés et ne peuvent donc pas représenter un montant suffisant pour affecter ce risque.

Sous-module concentrations du risque de change

Les chocs appliqués dans le cadre de ce sous-module sont égaux à une baisse (resp. hausse) soudaine de 25% de la valeur de la monnaie étrangère par rapport à la monnaie nationale (sauf exceptions pour les monnaies ancrées à l'euro). L'exigence de capital pour chaque devise est

égale au maximum entre ces deux chocs. L'exigence de capital global correspond à la somme des exigences de capital pour chaque devise.

L'exigence de capital pour risque de change est donc égal à :

$$SCR_{currency} = \sum Max(\Delta AV_i|s_{up}^{currency} - \Delta PV_i|s_{up}^{currency}; \Delta AV_i|s_{down}^{currency} - \Delta PV_i|s_{down}^{currency}; 0)$$

Module « risque de contrepartie »

Le module de contrepartie reflète les pertes possibles dues au défaut de la contrepartie ou d'une détérioration de sa notation financière. Il est également composé de deux types de produits et ne comprend pas les titres déjà considérés dans le sous-module concentrations du risque de marché.

- Les expositions de type 1 comprennent : les contrats d'atténuation du risque ; les avoirs en banque ; les dépôts auprès des entreprises cédantes ; les engagements reçus par une entreprises d'assurance ou de réassurance qui ont été appelés mais non encore libérés sous certaines conditions ; les engagements juridiquement contraignants que l'entreprise a fournis ou convenus.
- Les expositions de type 2 comprennent : les montants à recevoir d'intermédiaires ; les créances sur les preneurs ; les prêts hypothécaires ; les dépôts auprès des entreprises cédantes ; les engagements reçus par une entreprise d'assurance ou de réassurance qui ont été appelés mais non encore libérés sous certaines conditions.

L'exigence de capital pour risque sur actions s'agrège comme suit :

$$SCR_{equity} = \sqrt{SCR_{def,type1}^2 + 2 * 0.75 * SCR_{def,type1} * SCR_{def,type2} + SCR_{def,type2}^2}$$

Traitement des expositions de type 1

Les expositions de type 1 sont traitées de la manière suivante :

$$SCR_{def,1} \begin{cases} 3\sqrt{V}, & if \sqrt{V} \leq 7\% \sum_i LGD_i \\ 5\sqrt{V}, & if\ 7\% \sum_i LGD_i < \sqrt{V} \leq 20\% \sum_i LGD_i \\ \sum_i LGD_i, & if\ 20\% \sum_i LGD_i \end{cases}$$

avec V, la somme de la variance inter et intra :

$$V_{inter} = \sum_{(j,k)} \frac{PD_k(1-PD_k)PD_j(1-PD_j)}{1{,}25(PD_k+PD_j)-PD_kPD_j} TLGD_k\, TLGD_j$$

$$V_{intra} = \sum_{j} \frac{1{,}5\, PD_j(1-PD_j)}{2{,}5-PD_j} \sum_{PD_j} LGD_i^2$$

Traitement des expositions de type 2

Les expositions de type 2 sont traitées de la manière suivante :

$$SCR_{def,2} = 90\% * LGD_{receivables>3\ Months} + \sum_i 15\% * LGD_i$$

Dans le cas des Mortgages, le LGD est déterminé comme suit :

$$LGD = \max(\ Loan - 80\% * Mortgage; 0)$$

où *Loan* correspond à la valeur du prêt hypothécaire et *Mortgage*, est la différence entre la valeur des biens immobiliers à usage résidentiel détenus en tant qu'hypothèque et l'ajustement pour tenir compte du risque de marché. L'ajustement est égal à la différence du SCR marché dans le cas où le bien immobilier est, et n'est pas, intégré dans le calcul :

$$Ajustement = SCR^{avec\ immobilier} - SCR^{sans\ immobilier}$$

Module « risque lié aux immobilisations incorporelles »

L'exigence de capital pour le risque lié aux immobilisations incorporelles se calcule comme suit :

$$SCR_{intangible} = 80\% * V_{intangible}$$

Module « risque de souscription en vie »

Le module risque de souscription en vie est composé de sept sous-modules, à savoir : risque de mortalité ; risque de longévité ; risque d'invalidité – de morbidité ; risque de dépenses en vie ; risque de révision ; risque de cessation et risque de catastrophe en vie.

Le module vie a été retenu afin de modéliser le passif de la banque. En effet, nous avons considéré que ces modules permettraient de représenter les dettes de la banque envers sa clientèle (compte à vue, compte à terme, etc.).

Une fois calculés, ces différents sous-modules sont agrégés au sein du module « risque de marché » comme suit :

$$SCR_{life} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j}.SCRlife_i.SCRlife_j}$$

où $SCRlife_i$ représente les exigences de capital pour les différents sous-modules et où les différents coefficients de corrélation sont les suivants :

CorrMkt	Mortalité	Longévité	Invalidité	Dépenses en vie	Révision	Cessation	Catastrophe en vie
Mortalité	**1**						
Longévité	-0,25	**1**					
Invalidité	0,25	0	**1**				
Dépenses en vie	0,25	0,25	0,5	**1**			
Révision	0	0,25	0	0,5	**1**		
Cessation	0	0,25	0	0,5	0	**1**	
Catastrophe en vie	0,25	0	0,25	0,25	0	0,25	**1**

Tableau 5 : Coefficients de corrélation du SCR vie

Dans le cadre de ce mémoire, **seuls deux sous-modules vie ont été retenus : Dépenses et Cessation.**

Sous-module de dépenses en vie

L'exigence de capital pour risque de dépenses en vie est égale à la perte résultant de la conjugaison des modifications suivantes :

- Une augmentation de 10% du montant des dépenses prises en considération dans le calcul des provisions techniques ;
- Une augmentation d'un point de pourcentage du taux d'inflation des dépenses utilisé pour le calcul des provisions techniques.

Dans le cadre de ce mémoire, **seule l'augmentation de 10% du montant des dépenses a été prise en compte.**

Afin de modéliser le passif de la banque fictive, ce module a été retenu afin de représenter le risque d'une hausse, non attendue, du coût de maintenance (au sens large) des dettes envers la clientèle.

Sous-module de cessation

L'exigence de capital pour risque de cessation est égale à la plus élevée des exigences de capital suivante :

- Une hausse permanente des taux de cessation de 50% ;
- Une baisse permanente des taux de cessation de 50% ;
- Le risque de cessation de masse (non applicable dans le cadre de ce mémoire).

Comme la modélisation de Solvabilité II nécessite d'évaluer les actifs et les passifs en valeur de marché (ou modèle), ce module représente l'impact sur la valeur des dettes envers la clientèle dans le cas où les retraits (rachats) sont bien plus forts (faibles) que ceux anticipés.

V. Bale III

Bâle III est la réglementation du secteur bancaire. Les accords de Bâle III ont été publiés le 16 décembre 2010 à la suite de la crise financière de 2007 afin de garantir un niveau minimum de capitaux propres et d'assurer la solidité financière des banques. Bâle III vient compléter les accords de Bâle II, en mettant en place un ratio de liquidité, un ratio de levier, en redéfinissant en partie l'éligibilité des fonds propres, en proposant des mesures contra-cycliques, etc.

Ci-dessous sera présentée l'approche dite « standard » de Bâle III. L'approche de calcul des montants d'exposition pondérés sera concentrée sur les modules utilisés dans le cadre de ce travail de recherche. Notamment, **le ratio de liquidité et le ratio de levier, introduit dans Bâle III, ne seront pas considérés dans cette étude**. Pour plus de détail sur les modules n'entrant pas dans le périmètre de cette étude, se référer au Règlement (UE) 575/2013 du parlement européen et du conseil du 26 juin 2013 (ci-après « le Règlement»).

1. Définition du capital

Fonds propres de base de catégorie 1

Les éléments de fonds propres de base de catégorie 1 des établissements sont :

- Les instruments de capital ;
- Les comptes des primes d'émission liés aux instruments de capital ;
- Les résultats non distribués ;
- Les autres éléments du résultat global accumulés ;
- Les autres réserves ;
- Les fonds pour risques bancaires généraux.

Caractéristiques déterminant le classement en fonds propres de catégorie 1

- Les instruments sont directement émis par l'établissement ;
- Les instruments sont versés et leur achat n'est pas financé directement ou indirectement par l'établissement ;
- Les instruments sont éligibles en tant que capital, classés en tant que capitaux propres au sens du référentiel comptable applicable, classés en tant que capitaux propres aux fins de la détermination de l'insolvabilité du bilan ;
- Les instruments sont présentés de manière explicite et distincte au bilan ;
- Les instruments sont perpétuels ;
- Le principal des instruments ne peut donner lieu à réduction ou remboursement sauf liquidation ou rachats discrétionnaires des instruments ;
- Il n'existe pas de traitement préférentiel des distributions concernant l'ordre de versement de celles-ci, les distributions aux détenteurs des instruments ne peuvent provenir que des éléments distribuables les stipulations auxquelles sont soumis les instruments ne prévoient ni plafonds ni autre restriction quant au montant maximal des distribution, le niveau des distributions n'est pas lié au prix auquel les instruments ont été achetés lors de l'émission, ne prévoit pas l'obligation, le non-paiement des distributions ne constitue pas un événement de défaut pour l'établissement et l'annulation de distribution n'impose aucune contrainte ;
- Les instruments de niveau 1 absorbent la première partie des pertes et chacun des instruments de niveau 1 absorbent les pertes dans la même mesure que les autres instruments ;
- Les instruments sont de rang inférieurs à toutes les autres créances en cas d'insolvabilité ou de liquidation ;
- Les instruments donnent à leur propriétaire une créance sur les actifs résiduels de l'établissement ;
- Les instruments ne bénéficient d'aucunes suretés, de garanties ou d'arrangements contractuels ou autres rehaussant le rang des créances.

Fonds propres additionnels de niveau 1

Les éléments de fonds propres additionnels de catégorie 1 des établissements sont :

- Les instruments de capital, sous réserve du respect des caractéristiques ci-dessous ;
- Les comptes de primes d'émission liés aux instruments visés précédemment.

Caractéristiques déterminant le classement en fonds propres additionnels

- Les instruments ont été émis et libérés ;
- Les instruments n'ont ni été acquis par 'établissement ou ses filiales ou par une entreprise dans laquelle l'établissement détient plus de 20 % des droits de vote ou du capital ;
- Les instruments sont de rang inférieur aux instruments de catégorie 2 ;
- L'achat des instruments n'est pas financé directement ou indirectement par l'établissement ;
- Les instruments ne bénéficient d'aucunes suretés, de garanties ou d'arrangements contractuels ou autres rehaussant le rang des créances ;
- Les instruments sont perpétuels ;
- Lorsqu'il existe un ou plusieurs options de rachat, ces options ne peuvent être exercés qu'à la discrétion de l'émetteur ;
- Les instruments ne peuvent être rachetés ou remboursés que sous certaines conditions et au plus tôt cinq ans après la date d'émission ;
- Les dispositions ne prévoient ni explicitement ni implicitement que ceux-ci pourront être rachetés sauf après la liquidation ou dans le cas de rachats discrétionnaire ;
- Les distributions au titre des instruments proviennent d'éléments distribuables, dont le montant ne sera pas modifié sur la base de la qualité de crédit, pouvant à tout moment être annulées sans impliquer le default de l'entreprise ou aucune autre contrainte ;
- Les dispositions exigent que, si un événement déclencheur se produit, leur principal soit réduit à titre permanent ou temporaire ou qu'ils sont convertis en instruments de fonds propres de base de catégorie 1 ;
- Les instruments ne comportent pas de caractéristiques susceptibles d'entraver la recapitalisation ;
- Lorsque l'instrument n'est pas directement émis par l'établissement, il faut qu'ils soient émis via une entité incluse dans le périmètre de consolidation et que l'établissement puisse immédiatement disposer du produit de ces instruments ;

Fonds propres de catégorie 2

Les éléments de fonds propres de catégorie 2 sont :

- Les instruments de capital et les emprunts subordonnés, sous réserve du respect des caractéristiques ci-dessous ;
- Les comptes de primes d'émission liés aux instruments visés précédemment ;

Caractéristiques déterminant le classement en fonds propres de catégorie 2

- Les instruments (emprunts subordonnés) ont été émis (levés) et entièrement libérés ;
- Les instruments n'ont ni été acquis par 'établissement ou ses filiales ou par une entreprise dans laquelle l'établissement détient plus de 20 % des droits de vote ou du capital ;
- L'achat des instruments n'est pas financé directement ou indirectement par l'établissement ;
- Les instruments sont entièrement subordonnés à tous les créanciers non subordonnés ;
- Les instruments ne bénéficient d'aucunes suretés, de garanties ou d'arrangements contractuels ou autres rehaussant le rang des créances ;
- L'échéance initiale des instruments est d'au moins cinq ans ;
- Les dispositions ne prévoient aucune incitation au remboursement avant leur échéance ;
- Lorsqu'il existe un ou plusieurs options de rachat, ces options ne peuvent être exercés qu'à la discrétion de l'émetteur ;
- Les instruments ne peuvent être rachetés ou remboursés que sous certaines conditions et au plus tôt cinq ans après la date d'émission ;
- Les dispositions ne prévoient ni explicitement ni implicitement que ceux-ci pourront être rachetés sauf après la liquidation ou dans le cas de rachats discrétionnaire ;
- Les dispositions ne prévoient pas au détenteur de percevoir des intérêts ou le principal de manière anticipé, sauf insolvabilité ou liquidation ;
- Les distributions au titre des instruments proviennent d'éléments distribuables, dont le montant ne sera pas modifié sur la base de la qualité de crédit, pouvant à tout moment être annulées sans impliquer le default de l'entreprise ou aucune autre contrainte ;
- Lorsque l'instrument n'est pas directement émis par l'établissement, il faut qu'ils soient émis via une entité incluse dans le périmètre de consolidation et que l'établissement puisse immédiatement disposer du produit de ces instruments ;

Exigences de fonds propres

Sauf exceptions, les établissements sont supposés satisfaire à tout moment aux exigences de fonds propres suivantes :

- Un ratio de fonds propres de base de catégorie 1 (fonds propres de base de catégorie 1 / montant total d'exposition au risque) de 4,5% ;
- Un ratio de fonds propres de catégorie 1 de 6 % ;
- Un ratio de fonds propres total de 8 %.

Bâle III prévoit de nombreux retraitements sur les fonds propres (notamment les actifs immatériels). Ces derniers n'ont pas été pris en compte dans le cadre de ce mémoire.

2. Calcul de l'exposition

Les normes Bâle III se reposent sur la classification de l'actif bancaire en deux grandes catégories : le « trading book » et le « banking book ». Le « trading book » correspond aux actifs détenus par la banque qui sont régulièrement négociés. Ces actifs sont valorisés à la

valeur de marché. Le « banking book » correspond à des actifs qui sont supposés être détenus jusqu'à la maturité. Ces postes sont valorisés au coût historique.

Total Risk-Weighted Assets & buffers

Le total des actifs pondérés en fonction du risque est égal à la somme des modules pour risque de marché et pour risque de crédit, soit :

$$TRWA = 12{,}5 * CR_{market} + RWA_{credit}$$

Bâle III a rajouté trois coussins afin d'augmenter les exigences de fonds propres.

Le « Capital Conservation Buffer » a été créé afin de rajouter un coussin en cas de période de stress. Il est égal à 2,5% du TRWA, soit :

$$CR_{CCB} = 2.5\% * TRWA$$

Le « Countercyclical Buffer » a été créé afin de contrecarrer les effets cycliques. Il est calculé comme suit :

$$CR_{CCB} = \alpha\% * TRWA$$

avec

$$\alpha = \sum c_k * \alpha_k$$

où $\alpha_k$est un facteur compris entre 0 et 2,5 et est déterminé par les autorités nationales et c_k est le pourcentage d'exposition de crédit au secteur privé au sein du pays k. α étant une moyenne pondérée aux différentes expositions de crédit du secteur privé.

Le « Buffer for GSIBs » est exigé pour les banques qui présentent un risque systémique trop important (« too big to fail »). Il se calcul comme suit :

$$CR_{GSIB} = \beta\% * TRWA$$

où β est un facteur déterminé selon le degré de risque systémique de l'établissement.

Le montant total d'exposition au risque est déterminé comme la somme des différents modules et coussins, soit :

$$CR_{III} = TRWA(1 + 2{,}5\% + \alpha\% + \beta\%)$$

Dans le scénario principal, nous retenons des paramètres α et β égaux à 2,5% chacun. En effet, nous estimons que cette hypothèse constitue une base prudente, considérant que la banque fictive représente l'intégralité de la place luxembourgeoise, son importance serait telle qu'elle serait « too big too fail ».

Module de risque de marché

Ce module permet de calculer la charge de capital pour les risques de pertes suite à une variation des prix de marché. Il s'applique aux actifs compris dans le « trading book ». La charge de capital globale de ce module est simplement égale à la somme des charges de capital des différents risques de marché.

Sous-module risque de taux d'intérêt

Ce module estime le risque de perte suite à un mouvement défavorable de la courbe des taux. Deux approches dans la formule standard sont proposées afin d'estimer la partie « générale » de ce risque : l'approche basée sur l'échéance et l'approche basée sur la duration. Afin d'offrir une meilleure comparabilité avec Solvabilité II, nous avons retenu l'approche basée sur la duration. L'exigence de capital basée sur cette approche se calcule comme suit :

$$CR_{mkt}^{interest,general} = \sum \Delta r_i * D_i * E_i$$

où Δr_i est la variation de taux d'intérêt du titre i, déterminé par la réglementation Bâle III et fonction de la duration D_i(considérée être la même que la maturité restante ⇔ zéro coupon), et E_i est l'exposition du titre i.

Le facteur varie entre 0,7 et 1% de variation.

Le risque « spécifique » de taux d'intérêt est capturé à travers la formule suivante :

$$CR_{mkt}^{interest,specifique} = \sum w_i * |E_i|$$

où w_i est la pondération des risques, déterminée par la réglementation de Bâle et fonction de la pondération du titre i dans le cadre du module de crédit et dans certains cas, de la durée résiduelle du titre. On observe dans le cadre du risque spécifique que les différentes positions ne peuvent pas se compenser.

Le facteur varie entre 0 et 12%.

Sous-module risque action

Ce module estime le risque de perte suite à un changement des prix des valeurs mobilières du trading book. La charge de capital exigée pour le risque général action est égale à 8 % de la position nette globale du « trading book », soit :

$$CR_{mkt}^{equity,general} = 8\,\% * |\sum * E_i\,|$$

La charge de capital exigée pour le risque spécifique action est égale à 8 % de la position brute globale du « trading book », soit :

$$CR_{mkt}^{equity,specifique} = 8\,\% * \sum * |E_i\,|$$

Sous-module risque OPC

Ce module estime le risque de perte lié à la détention d'organisme de placement collectif. A l'instar de Solvabilité II, il est également possible sous certaines réserves de calculer les positions sur un OPC comme une position sur les investissements sous-jacents de l'OPC. Le cas échéant, il convient d'appliquer un coefficient pour risque de position (incluant le risque globale et spécifique) égal à 32%.

$$CR_{mkt}^{equity,specifique} = 32\,\% * \sum * E_i$$

Sous-module contrat d'échange (SWAP)

Ce module estime le risque de contrepartie sur les contrats d'échange. La valeur exposée au risque est égale à la somme du coût de remplacement courant et de l'exposition de crédit potentielle future, soit :

$$CR_{mkt}^{swap} = \sum E_i + w_i * SJ_i$$

où $w_i$est la pondération des risques, déterminée par la réglementation de Bâle et fonction de l'échéance du contrat d'échange et du type de contrat (taux d'intérêt, devise, etc), E_i la valeur du contrat et SJ_i la valeur notionnelle ou sous-jacente du contrat.

La pondération appliquée aux contrats sur taux d'intérêt varie entre 0 et 1,5% tandis que le poids affecté aux contrats sur taux de change varie entre 1 et 7,5%.

Sous-module risque de change

Ce module estime le risque lié à une variation défavorable des cours de change. Si la somme de la position nette globale en devises et en or d'un établissement représente plus de 2% du total des fonds propres, l'établissement calcule son exigence de fonds propres pour risque de change comme étant égal à 8% de la position nette globale en devises et en or.

Module de risque de crédit

Ce module capture le risque de crédit pour les différents actifs inscrits au « banking book » de l'établissement. Ce module se calcule comme suit :

$$RWA_{credit} = \sum w_i * |E_i|$$

où $w_i$est la pondération des risques, déterminée par la réglementation de Bâle et fonction de la catégorie de la contrepartie (administration, banque, clientèle privée, etc.) et de la notation financière.

La pondération appliquée aux actions est égale à 100%. Ce facteur est également celui appliqué aux investissements immobiliers et aux hedge funds. Les fonds de private equity reçoivent une pondération de 150%.

Concernant les OPCVM, la pondération appliquée varie entre 20 et 150% selon la notation du fonds.

La pondération appliquée aux obligations dépend du type d'émetteur (administration centrale, entreprises, établissements bancaires) et de la notation du titre. Le poids varie entre 0% (dans le cas d'une administration centrale notée à minima AA) et 150%. A noter que les expositions sur les administrations centrales ou les banques centrales des Etats membres qui sont libellées et financées dans la monnaie nationale de cette administration reçoivent une pondération de risque de 0% (ce sera le cas pour les govies dans le cadre de ce mémoire).

Les créances sur les établissements de crédit reçoivent une pondération qui dépend de la notation. La pondération diffère selon que la maturité restante est inférieure ou supérieure à trois mois. **Nous avons posé l'hypothèse qu'un quart des créances sur les établissements de crédit était à moins de trois mois**. En somme, la pondération applicable pour ces titres varie entre 20 et 150%.

Les créances sur les entreprises, pour lesquelles nous avons considéré qu'elles n'ont pas reçu de notation financière, reçoivent une pondération de 100%.

Les créances sur la clientèle de détail reçoivent une pondération de risque de 75%.

Les prêts hypothécaires (résidentiels) reçoivent une pondération de 35% tandis que les liquidités détenues en banque reçoivent une pondération de 20%.

Enfin, les immobilisations corporelles reçoivent une pondération de 100%.

VI. Comparaison théorique

1. Définition du capital

Si la définition du capital réglementaire sous Solvabilité II et Bâle III diffère notamment du fait des différences structurelles existantes entre les banques et les assurances, l'hétérogénéité des démarches entre les deux normes sont également d'ordre conceptuel.

En ce sens, alors que la définition du capital réglementaire se divise en deux catégories sous Bâle III (plus une catégorie additionnelle), la nomenclature sous Solvabilité II est répartie à travers trois niveaux de capital (plus deux niveaux auxiliaires). La définition du capital pour les assurances offrent donc une granularité plus fine.

Par ailleurs, alors que les exigences de capital sous Bâle sont exprimées en pourcentage de l'exposition totale du risque (8% du montant total d'exposition au risque), les exigences de Solvabilité (le SCR) correspondent à un seuil minimum à couvrir par les assurances. Il est important de souligner que le SCR est un seuil minimum, en pratique, pour obtenir une notation financière « de qualité », les assureurs doivent présenter un niveau de fonds propres bien supérieur au SCR (au moins 150% du SCR). Si algébriquement, les deux approches ne présentent pas de différence (il suffirait de diviser par 12,5 le montant total d'exposition au risque de Bâle III pour obtenir une configuration similaire à celle de Solvabilité II et réciproquement), la méthodologie retenue par Solvabilité II présente l'attrait de pouvoir rapprocher la notation financière des assurances de leur ratio de Solvabilité (SCR / Fonds propres réglementaires).

La définition du capital entre les deux approches est relativement similaire. Nonobstant les différences dans les définitions liées aux dissemblances entre sociétés d'assurance et établissements bancaires (par exemple la réserve de réconciliation, inexistante pour les banques), la principale hétérogénéité provient de l'intégration des passifs subordonnés qui sont classifiés dès le tier 1 dans Solvabilité II (passifs subordonnés libérés) alors qu'ils ne sont considérés que dans la seconde catégorie de capitaux propres des Bâle III. Les normes Solvabilité II offrent également la possibilité de prendre en compte les lettres de crédit et les garanties (détenues en fiducie ou appelables sur demande et non grevées) dans le tier 2. Enfin, Solvabilité II offre une flexibilité supplémentaire au régulateur : les fonds propres auxiliaires

de niveau 3 peuvent comprendre des éléments approuvés par le régulateur ne répondant pas aux caractéristiques des fonds propres auxiliaires de niveau 2.

2. Méthode d'évaluation du bilan

Les normes Solvabilité II exigent une présentation du « bilan Solvabilité II » à la juste valeur : les actifs et les dettes (hors provisions techniques) sont évalués à la valeur de marché, ou à la valeur de modèle le cas échéant. Les provisions techniques doivent refléter le prix auquel ces dernières pourraient être échangées sur le marché. Elles sont évaluées *Best Estimate* (meilleure estimation) ce qui correspond, peu ou prou, à une valeur de modèle à laquelle s'ajoute la marge de risque, censé représenter le coût du capital à immobiliser pour permettre l'activité.

Bâle III pour sa part, repose sur les critères comptables « traditionnels » des banques, à savoir une distinction entre le « trading book » et le « banking book ». Le « trading book » est évalué à la valeur de marché (ou valeur de modèle si les données ne sont pas disponibles) alors que le « banking book » est évalué en valeur historique.

Par conséquent, les normes Solvabilité II présentent l'avantage d'offrir un socle commun d'évaluation, permettant une meilleure comparabilité historique et géographique. Par ailleurs, alors que l'intégralité du Solvabilité II affiche un bilan prospectif (les valeurs de marché ou les valeurs de modèle étant basées sur les prévisions de flux futurs), la partie « banking book » du bilan bancaire est historique.

3. Estimation du risque total

L'estimation de l'exigence en capital sous Solvabilité II et sous Bâle III repose sur une méthodologie différente : la nomenclature des différents modules, l'agrégation des risques, la logique de couverture de l'exigence en capital et la périodicité des évaluations des deux approches sont disparates.

Les différents risques auxquels sont confrontés banques et assurances ont conduit les régulateurs à entreprendre des approches hétérogènes pour ces deux normes.

L'approche bancaire repose principalement sur la logique du bilan bancaire : le module « market risk » s'intéresse à l'estimation du risque du « trading book » (portefeuille de trading, produits de hedging, etc) alors que le module « credit risk » s'occupe des risques liés au « banking book » (prêts, portefeuille ayant pour vocation à être gardé jusqu'à l'échéance, etc). A cela s'ajoute un module pour le risque opérationnel et un module, introduit avec Bâle III, pour le risque de liquidité. **La logique d'estimation du risque repose donc fondamentalement sur la vision que la banque a de son actif.**

L'approche assurantielle repose sur une logique d'estimation du risque global de la compagnie. Outre le fait que Solvabilité II, conformément à la vision des sociétés d'assurance, offre une approche couvrant tant l'actif que le passif, les différents modules de solvabilité se réfèrent aux type de risque et non au type d'actif. Le SCR se calcule à travers sept modules : SCR non-vie, SCR marché, SCR contrepartie, SCR santé, SCR vie, SCR intangible et SCR opérationnel. Ces modules sont (à l'exception de trois d'entre eux) composés de sous-modules représentant un risque distinct.

Si la nomenclature des modules permettant de calculer les risques sous Solvabilité II et Bâle III présente de fortes disparités du fait des différences entre banques et assurance, la méthodologie permettant l'agrégation des risques présente aussi des écarts.
Dans le cas de Bâle III, les effets de diversifications sont uniquement pris au sein de chaque module : les différents modules étant simplement sommés entre eux. L'approche de Bâle III ne permet pas de prendre les effets potentiels de diversification entre les différents modules comme le fait Solvabilité II.

A l'inverse, Solvabilité II prend en compte les effets de diversification à l'intérieur de chaque module mais également entre les différents modules. En effet, la méthode d'agrégation du risque repose sur la « formule de la racine-carrée » permettant de prendre en compte les effets de diversification grâce à des coefficients de corrélation linéaire fournis par les régulateurs. Enfin, l'approche bancaire ne permet pas de prendre en compte des effets de diversification entre différentes entités composant un groupe alors que Solvabilité est supposée les prendre en compte.

La concentration (comme concept opposé à la diversification) n'est pas prise en compte dans le pilier 1 de la réglementation bancaire. Le risque de concentration est relégué au pilier 2 de Bâle III. A l'inverse Solvabilité II propose un module de concentration et un module de contrepartie permettant d'augmenter la charge de capital pour un portefeuille trop peu diversifié.

L'exigence capitalistique diffère également quelque peu entre les deux approches. Au niveau de Solvabilité II, les exigences se font à deux niveaux : Le MCR (Minimum Capital Requirement) et le SCR. Le SCR représente le niveau minimum souhaitable de fonds propres pour couvrir le risque, c'est-à-dire que les assurances doivent au minimum afficher des fonds propres réglementaires équivalent au SCR. En pratique, afin de présenter une notation financière satisfaisante, il est nécessaire que les fonds propres de l'assurance dépassent allègrement le SCR. Le MCR équivaut à 25 à 45% du niveau du SCR, sous réserve d'être supérieur à un plancher réglementaire défini selon le type d'assurance (vie, non-vie, etc) en question. Dans le cas où la société présente un niveau de fonds propres inférieur au SCR mais supérieur au MCR (à noter que seul les tiers 1 et 2 peuvent être utilisés pour couvrir le MCR), alors l'entreprise se voit offrir une période de 6 mois (prolongeable de 3 mois sous accord du régulateur) pour établir son niveau de fonds propres au-delà du SCR (ou diminuer son exposition au risque). L'approche offerte par Bâle se concentre sur un niveau : le ratio de fonds propre total devant être supérieur à 8%. Pour autant, le « capital conservation buffer » introduit par Bâle III peut être considéré comme une sorte de second niveau, en ce sens où ce coussin est doté lors de période favorable, dans l'optique d'être « amorti » en période de stress sous réserve du respect de certaines conditions.

Enfin, alors que Bâle III exige que l'estimation soit effectuée au moins semestriellement, le calcul du capital requis par Solvabilité II se fait uniquement une fois par an, sauf changement significatif dans le profil de risque.

4. Hypothèses afin de calibrer les exigences capitalistiques

Tant la vision temporelle de l'activité que la manière de calibrer les risques diffèrent selon les deux approches.

A l'instar du bilan Solvabilité II, qui, étant valorisé à la « fair value » repose sur une vision prospective, **le calcul des exigences en capital est également basé sur une vision prospective.** En effet, la régulation dispose que le SCR doit être calibré de manière à couvrir les risques pour l'activité existante, mais également pour la nouvelle activité supposée être souscrite dans les 12 mois suivant l'évaluation.

A l'inverse **l'approche proposée par Bâle III est purement rétrospective** : ses calculs n'intègrent pas d'estimation des futurs contrats qui seront conclus par l'établissement ; en quelque sorte, l'approche est en « run-off ».

Concernant la manière de calibrer les risques, les deux approches reposent sur la Value-at-Risk. Dans le cas de Solvabilité II, l'approche est basée sur une Value-at-Risk annuelle de 99,5 %, soit, un risque que les pertes soient supérieures aux fonds propres ne pouvant se produire qu'une fois tous les deux-cents ans.

Dans le cadre de Bâle, il convient de distinguer les différents modules pour lequel le traitement n'est pas identique. Le module de marché est calibré sur une Value-at-Risk annuelle de 99% sur 10 jours (soit, un risque que les pertes soient supérieures aux fonds propres ne pouvant se produire qu'une fois tous les 1000 jours). alors que le module de crédit et opérationnel sont eux calibrés sur une Value-at-Risk de 99,9% annuelle (soit, un risque que les pertes soient supérieures aux fonds propres ne pouvant se produire qu'une fois tous les mil ans).

Au-delà de la différence entre les niveaux de risque retenus (quantiles des VaR), la méthodologie afin de calibrer est différente en ce sens où la Value-at-Risk dans le cadre de Solvabilité II est estimée globalement alors que pour Bâle, elle a été faite au niveau des différents modules.

VII. Comparaison numérique

1. Construction d'une banque

La comparaison des normes Bâle III et Solvabilité II nécessite au préalable de déterminer l'entité sur laquelle ces dernières seront appliquées. Il faut souligner l'intérêt d'étudier une banque plutôt qu'une assurance pour les motifs suivants :

- Une étude similaire a déjà été réalisée par Daniela Laas et Caroline Siegel (2013 et 2015) dans le contexte d'une société d'assurance ;
- Alors que les normes Solvabilité II englobent la plupart des agrégats comptables d'une banque, l'inverse est loin d'être évident (Les accords de Bâle, ne prévoient pas, logiquement, de traitement pour les spécificités des assureurs telles les provisions techniques). En ce sens, comparer les deux normes pour une assurance reviendrait à pénaliser l'approche Solvabilité (pour laquelle, des charges en capital seraient calculées, par exemple, pour son exposition « vie » et « non-vie », et qui n'apparaîtraient pas sous Bâle).
- L'application des normes Bâle III reposent sur la classification comptable des actifs entre le « trading book » (dont la charge en capital est estimée à travers le « module de marché ») et le « banking book » (dont la charge en capital est estimée à travers le « module crédit »).

La création de la « banque fictive » repose, dans les agrégats (répartition des différents postes dans le bilan), sur la structure du Bilan agrégé de la place luxembourgeoise au 31 décembre 2014. Les données sont publiques et disponibles sur le site de la Commission de Surveillance du Secteur Financier (CSSF).

Le hors-bilan n'a pas été pris en compte dans cette étude et le bilan a été simplifié :

- Pas de « passifs financiers » - titres vendus à découvert ou de vente de produits dérivés, ces montants étant marginaux dans le cadre de la place luxembourgeoise ;
- Le montant et la composition des produits dérivés ne correspondent pas exactement au niveau de ceux de la place luxembourgeoise.

Avec un pied de bilan de 737 244 millions d'euro, nous obtenons le bilan suivant :

Actif		Passif	
Banques centrales	32 218	Banques centrales	5 529
Actifs financiers	184 311	Dettes envers les établissements de crédit	282 070
Créances sur les établissement de crédit	346 578	Dettes envers les entreprises	150 840
Créances sur les entreprises	84 783	Dettes envers la clientèle de détail	150 840
Créances sur la clientèle de détail	84 783	Dettes représentées par un titre	62 592
Produits dérivés	650	Autres passifs	27 352
Immobilisations corporelles	3 686	Capitaux propres	58 021
Immobilisations incorporelles	235		
Total	**737 244**	**Total**	**737 244**

Tableau 6 : Bilan de la place Luxembourgeoise (millions d'euro)

La composition exacte de chacune de ces lignes étant inconnue, la composition des différentes lignes à dû être approximée, et ce notamment pour l'actif financier. Pour ce faire, les états financiers de cinq des plus grandes banques luxembourgeoises en terme de pied de bilan (Deutche Bank Luxembourg S.A., Société Générale Bank & Trust, Banque et Caisse d'Epargne de l'Etat Luxembourg, BGL BNP Paribas, Banque Internationale à Luxembourg) ont été analysés pour faire ressortir les grandes tendances. Pour ces dernières, les obligations gouvernementales représentent 32% des actifs financiers, les obligations (hors govies) représentent 55% des actifs financiers et les titres à revenu variable représentent 13% des actifs financiers.

En outre, les **hypothèses ci-dessous ont été posées** :

- Les investissements immobiliers font partie de l'actif financier et représentent 2 % de l'actif financier ;
- Les investissements alternatifs (private equity ou hedge fund) représentent 2 % de l'actif financier ;
- Les produits dérivés sont uniquement composés de SWAP de taux et SWAP de change. Ces derniers sont évalués à la valeur de marché et sont utilisés à des fins de couverture. Leurs caractéristiques sont les suivantes :
    - SWAP de taux : couverture de 25% des prêts émis à taux fixe, échéance de 5 ans avec une jambe fixe (payée) à 0,10% ;
    - SWAP de change : couverture de 50 % de la position nette en dollar, échéance à 3 ans, avec une jambe receveuse à 0,75% et une jambe payeuse à 1%.
- Le cash est inclus dans l'actif financier et représente 1 % de l'actif financier (hors dépôt à la banque centrale et marché interbancaire).

Sur ces bases, et en ayant normalisé les valeurs des cinq banques sur une base de 95 % (100% – 2% - 2% -1%), les obligations gouvernementales représentent 30 % de l'actif financier, les obligations (hors govies) représentent 52 % de l'actif financier et les titres à revenu variable représentent 12%.

En outre, afin d'améliorer la granularité des données, **les hypothèses suivantes ont été posées** :

- Les obligations (hors govies) sont divisées en parts égales entre obligations émises par des établissements de crédit et par des entreprises (hors établissements de crédit), soit environ 26% chacun.
- Les obligations sont uniquement à taux fixe.
- Les titres à revenu variable sont composés d'actions et d'OPCVM. Il apparait que ces derniers sont d'une importance marginale dans le bilan des entreprises luxembourgeoises. Par conséquent, 11% des actifs financiers sont considérés comme des actions et 1% comme des parts d'OPCVM.

Sur ces bases, les actifs financiers & les comptes courants de la banque fictive se résument comme suit :

Actifs financiers (hors dérivés) & comptes courants	
Actions	20 274
OPCVM	1 843
Obligations	152 978
Obligations d'Etat	56 219
Obligations d'entreprise	48 418
Obligations d'entreprise (banque)	48 341
Immobilier	3 686
Investissements alternatifs	3 686
Dérivés	2 599
Cash	1 843
Total	**184 311**

Tableau 7 : Actifs financiers & comptes courants (millions d'euro)

Pour chaque ligne, un certain nombre (entre un et trois) d'actifs fictifs a été créé selon des caractéristiques particulières (duration, notation, etc). De même, des hypothèses sur les caractéristiques des créances ont été posées. Le détail est donné en annexe 1, 2 & 3.

Afin d'estimer le risque en devise, nous avons considéré six différentes devises : EUR, USD, GBP, JPY, CHF et CAD. Seuls les actifs financiers, créances et dettes ont été supposés émis en une devise différente de l'euro. La répartition entre les devises a été effectuée par jugement d'experts et le détail est donné en annexe 4, 5 & 6.

Afin de déterminer la proportion d'actifs compris dans le trading book (respectivement dans le banking book), cette recherche repose sur l'article publié par la Banque Centrale Européenne en Octobre 2014[11]. Selon ce rapport, la proportion d'actif comptabilisée dans le « trading book » dépend significativement de la taille de l'établissement : De 2% pour les petites banques à 19% pour les plus grandes. Compte tenu que notre banque représente la place luxembourgeoise dans son entier, que les optimisations capitalistiques ont plus de chance de se réaliser dans de grands groupes, nous posons l'hypothèse, à l'instar des articles publiés par Daniela Laas et Caroline Siegel[12], que **le trading book représente 15% du pied de bilan de la banque**. Ainsi, les actifs financiers de notre banque sont comptabilisés à 60% (15% / 25 %) au sein du trading book et à 40% au sein du banking book. Ainsi, 82% des actions, 60% des OPCVM, 60% des obligations et 100% des dérivés sont détenus au sein du trading book, les complémentaires étant comptabilisés au sein du banking book.

Enfin, il faut noter que l'approche Solvabilité II repose sur un bilan estimé en valeur de marché. L'approche bancaire, elle, distingue le trading book (estimé en valeur de marché) et le banking book (valeur amortie). Sauf dans des cas particuliers, **nous avons posé l'hypothèse selon laquelle la valeur de marché (moyenne) représentait 105 % de la valeur amortie.**

2. Présentation des résultats initiaux

Sur la base des différentes hypothèses présentées ci-avant, nous estimons la demande en capital pour les deux approches réglementaires. Le tableau ci-dessous résume les exigences capitalistiques pour Bâle III et pour Solvabilité II dans le cas de notre « banque fictive » représentant les données agrégées de la place luxembourgeoise :

[11] European Central Bank (October 2014) Banking Structures Report.

[12] D. Laas and C. Siegel (2013) Basel Accords versus Solvency II: regulatory adequacy and consistency under the postcrisis capital standards. Working Papers on Risk Management and Insurance.

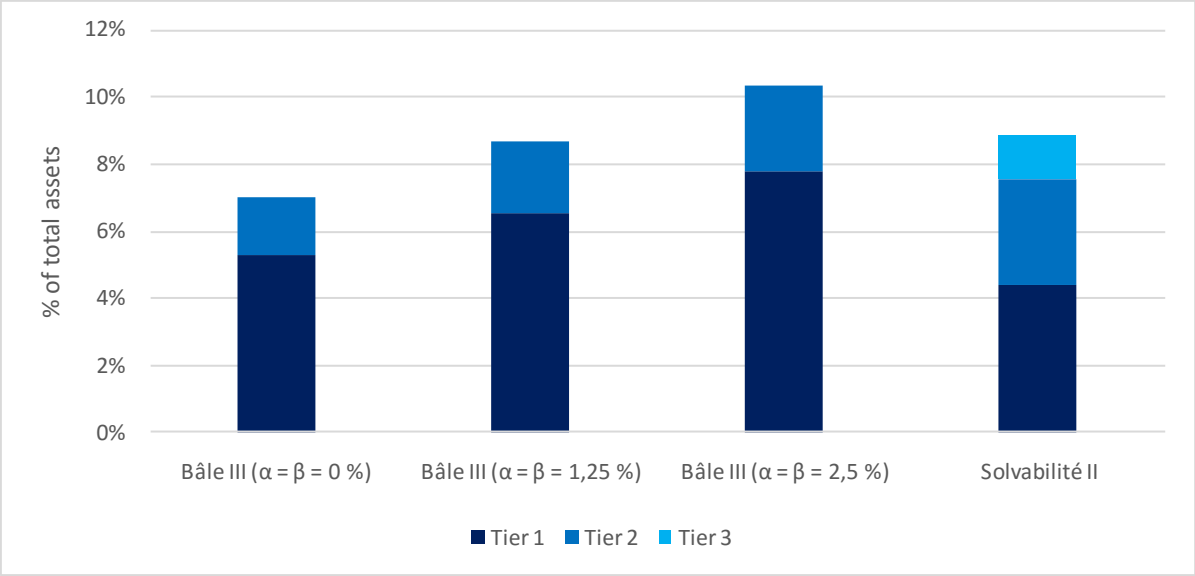
D. Laas and C. Siegel (2015) Basel III versus Solvency II: an analysis of regulatory consistency under the new capital standards. Working Papers on Risk Management and Insurance.

Basel III		Solvency II	
Market risk	*10 892*	SCR Market	64 310
Credit risk	*26 997*		
Currency risk	*1 548*	SCR Life	2 619
Market risk + Credit risk + Currency	39 437		
		SCR Counterparty	767
Capital Conservation Buffer	*12 324*		
Countercyclical Buffer	*12 324*		
CR, non GSIB	64 086		
GSIB Buffer	*12 324*		
CR	**76 410**	**SCR**	**65 216**
% of total assets	*10,4%*		*8,8%*

Tableau 8 : Exigences capitalistiques (millions d'euro)

Une comparaison statique des exigences réglementaires des banques et des assurances pour notre institution fictive laisse penser que les exigences de Bâle sont plus contraignantes que les exigences de Solvabilité II. Sous les hypothèses définies, Bâle III consommerait 17% plus de capitaux que Solvabilité II.

Il apparait que les « coussins » de Bâle III impactent fortement les exigences capitalistiques comme le résume le graphique ci-dessous :

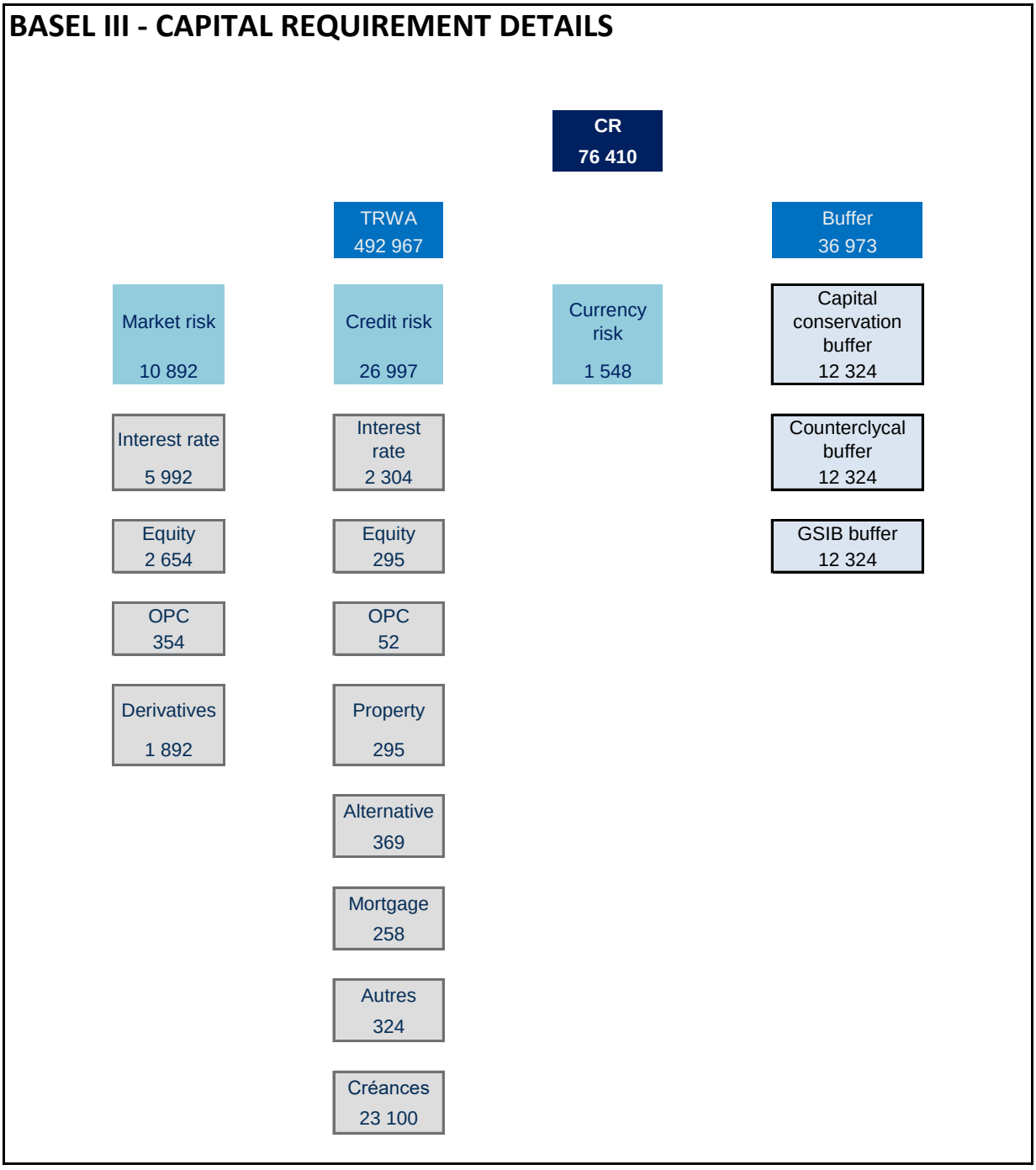


Graphique 5 : Comparaison des exigences sous différents paramètres (millions d'euro)

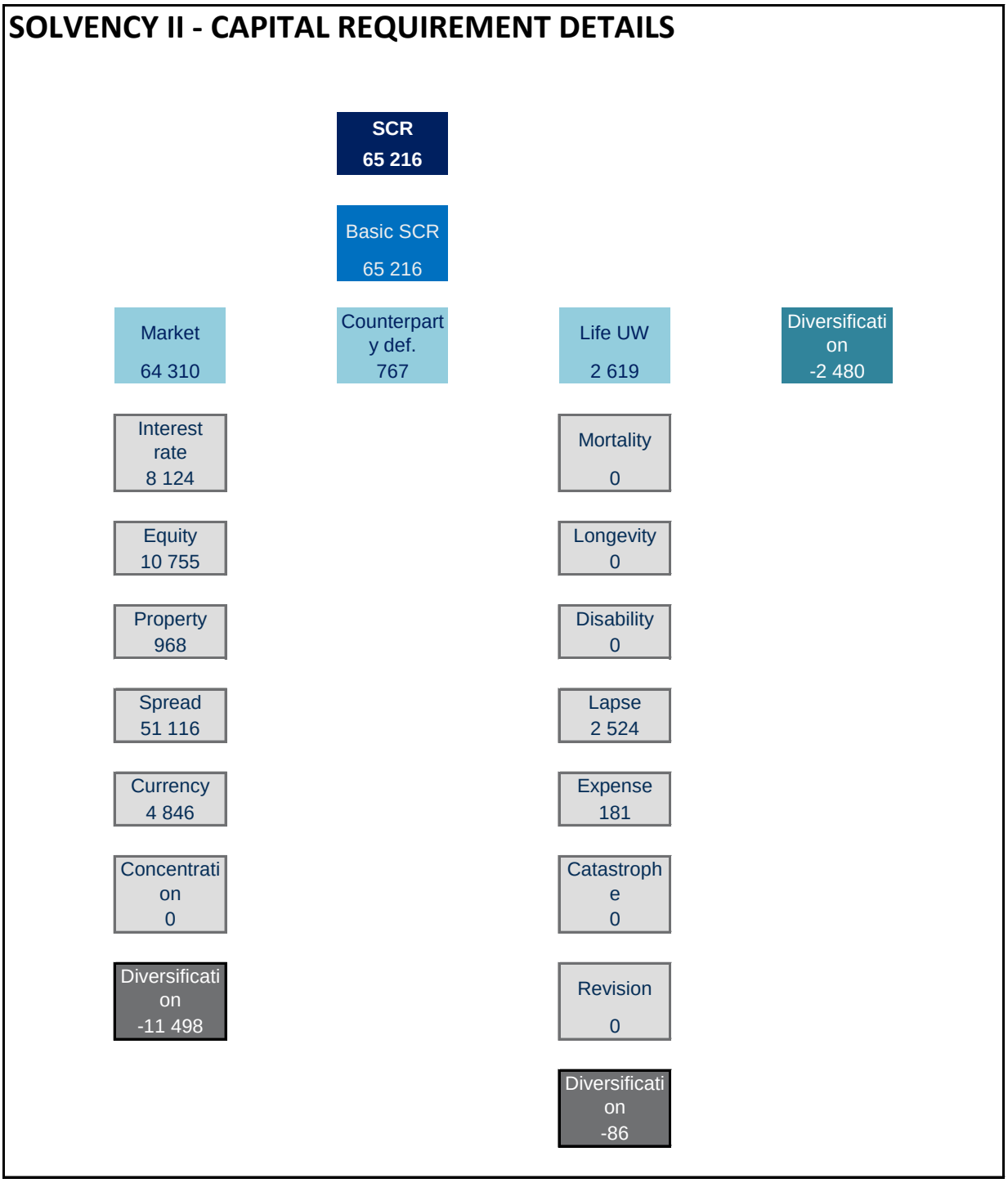
Selon l'importance accordée aux coussins de fonds propres contra-cyclique et risque systémique, les exigences de Bâle III fluctuent assez fortement. Dans le cas où ces deux coussins sont nuls, les exigences en capital de Bâle III ne représentent plus que 7 % du total actif (21% de moins que les exigences Solvabilité II), alors que le cas intermédiaire (les deux

coussins à 1,25%, ou ce qui revient au même, un coussin nul et un autre coussin à 2,5%) entraine une exigence en capital de 8,7%, quasiment identique à celle de Solvabilité II (2% de moins que les exigences Solvabilité II) alors que dans le cas où les deux coussins sont calibrés au maximum, les exigences de Bâle III représentent 10,4% des actifs, soit 17% de plus que les exigences Solvabilité II.

La comparaison des différents sous-modules des différentes approches dans le cas où les deux coussins susmentionnés sont égaux à 2,5% est donnée ci-dessous :



Graphique 6 : Détail des modules de Bâle III (millions d'euro)



Graphique 7 : Détail des modules de Solvabilité II (millions d'euro)

Hors effet de diversification lié à Solvabilité II et en omettant les différences entre les deux approches (notamment que Solvabilité II prend en compte le passif), nous pouvons à ce stade dresser les constats suivants pour notre banque fictive :

- Les exigences liées aux produits de taux sont relativement proches (à noter qu'une majeure partie du SCR spread est lié aux créances et non aux produits de taux à proprement parler)

- Les exigences liées aux produits « actions » sont plus élevées dans le cadre de Solvabilité II.
- Les exigences pour « immobilier » sont plus élevées dans le cadre de Solvabilité II.
- Les exigences pour « devise » sont plus élevées dans le cadre de Solvabilité II.

En somme, il apparait que les exigences pour le portefeuille financier sont plus élevées dans le cadre de Solvabilité II que dans Bâle III. Il reste à identifier si cette tendance reste avérée dans le cas de modification de la composition du bilan.

3. Etude de sensibilités

Afin d'approfondir l'analyse réalisée précédemment, la seconde étape consiste à analyser la consistance des résultats trouvés précédemment dans le cas de différentes compositions du bilan de la banque fictive. Les sensibilités seront calibrées, « toutes choses égales par ailleurs » : pour une certaine ligne donnée, son poids dans le bilan sera modifié par palier de 1%. La composition du reste du bilan restant, relativement, inchangée, tel que le poids des autres lignes, pris deux à deux restent identiques.

Pour cette analyse, **nous posons en sus les hypothèses suivantes** :

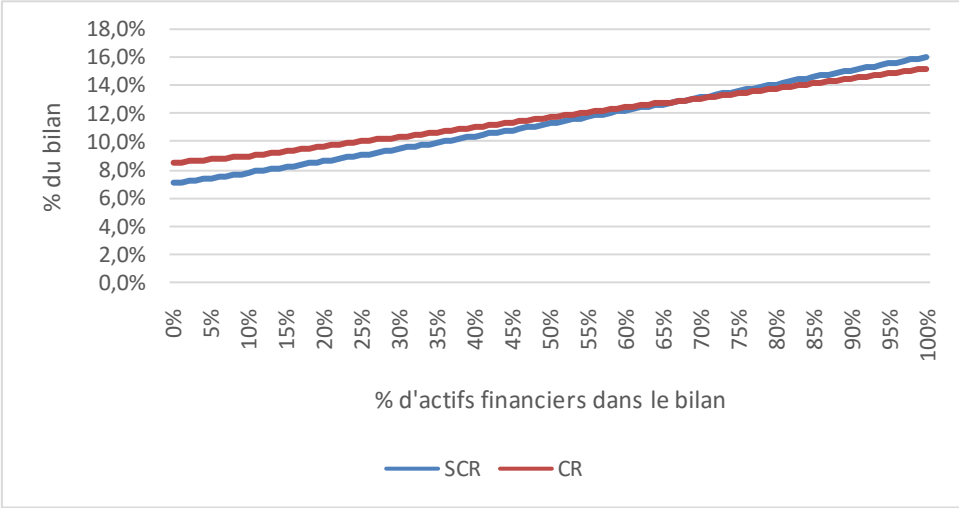
- Le poids affecté aux coussins de fonds propres contra-cyclique et pour risque systémique sont chacun égaux à 2,5% ;
- Le passif de la banque fictive reste constant, quelque soit les sensibilités étudiées sur l'actif ;
- La banque fictive ne détient aucun produit dérivé (comme le montant des produits dérivés dans le bilan de notre banque fictive dépend du montant investi, les garder biaiserait les sensibilités. On peut noter ici que l'impact des dérivés, compte tenu de leurs poids dans le bilan, est marginale sur les exigences quantitatives) ;
- Le pourcentage d'actifs financiers comptabilisé dans le "trading book" a été fixé à 60%. Ce chiffre correspond à l'hypothèse posée de 15% d'actifs détenu dans l'intégralité du bilan dans le scénario principal. Par ailleurs, la décomposition du trading book par actifs a également été considérée constante pour les sensibilités par actif (actions, obligations, immobilier, etc).

Sur ces bases, les sensibilités suivantes seront étudiées :

- Variation du montant des actifs financiers, la composition à l'intérieur des actifs financiers restant constante ;
- Variation du montant des créances (prises dans l'ensemble) ;
- Variation du pourcentage d'actifs gardé pour le trading ("trading book") ;
- Variation du pourcentage d'action détenu comme actifs financiers (le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan restant celui défini initialement) ;
- Variation du pourcentage d'obligation (au global) détenu comme actifs financiers (le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan restant celui défini initialement) ;
- Variation du pourcentage d'obligation d'Etat détenu comme actifs financiers (le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan restant celui défini initialement) ;
- Variation du pourcentage d'obligation d'entreprise détenu comme actifs financiers (le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan restant celui défini initialement) ;
- Variation du pourcentage d'obligation d'entreprise (banque) détenu comme actifs financiers (le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan restant celui défini initialement) ;
- Variation du pourcentage d'investissement immobilier détenu comme actifs financiers (le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan restant celui défini initialement) ;
- Variation du pourcentage d'investissements alternatifs détenus comme actifs financiers (le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan restant celui défini initialement) ;
- Variation du pourcentage de cash détenu comme actifs financiers (le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan restant celui défini initialement) ;
- Variation du pourcentage de mortgage au sein des créances sur la clientèle (le pourcentage de créance restant celui défini initialement).

i. Actifs financiers

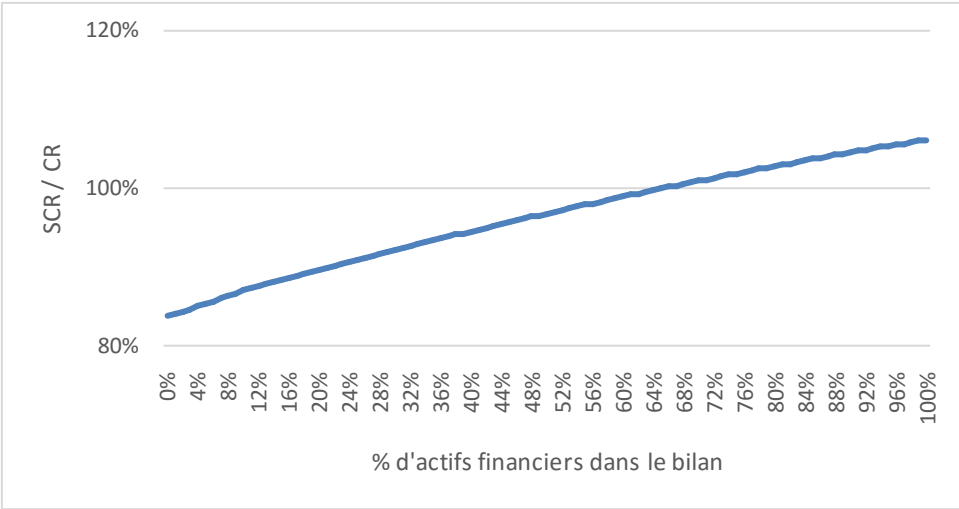
La sensibilité suivante correspond à la variation au sein de l'actif du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan était de 25%. Plus le pourcentage sera élevé, plus les résultats qui en découleront se rapprocheront d'une banque d'investissement (qui se consacre principalement aux investissements financiers) ou d'une assurance (dont l'actif est en majorité composé d'actifs financiers).



Graphique 8 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage d'actifs financiers dans le bilan

Les exigences capitalistiques de Bâle III et Solvabilité II sont plus fortes lorsque le pourcentage d'actifs financiers détenu dans le bilan évolue positivement. En effet, le module de marché de Bâle III est plus coûteux que celui de crédit. Ainsi, il est cohérent que celui-ci évolue positivement lorsque l'entité est plus présente dans l'investissement financier.

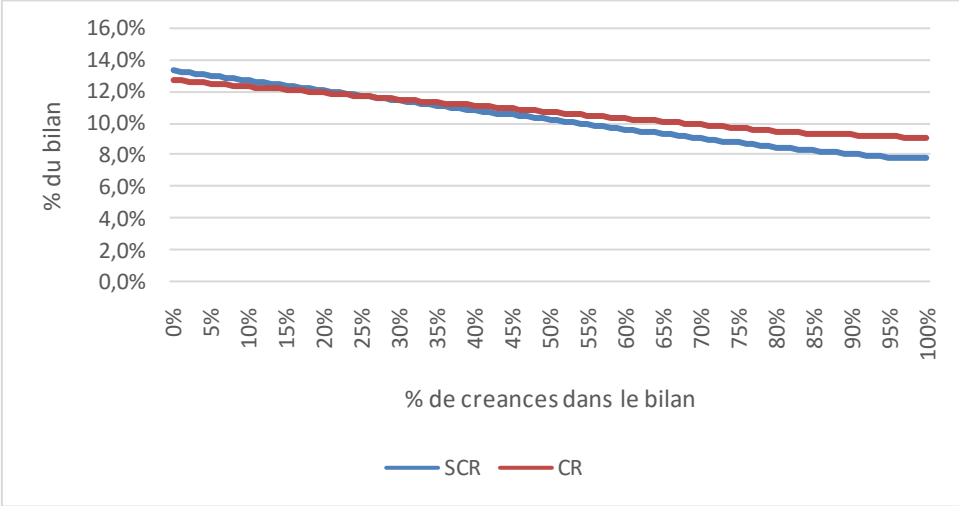
Sur le graphique suivant, il apparait que Solvabilité II devient plus coûteux en terme de capital que Bâle III lorsque le pourcentage d'actifs financiers dans le bilan dépasse les 68 %, ce qui confirme nos présomptions initiales.



Graphique 9 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage d'actifs financiers dans le bilan

ii. Créances

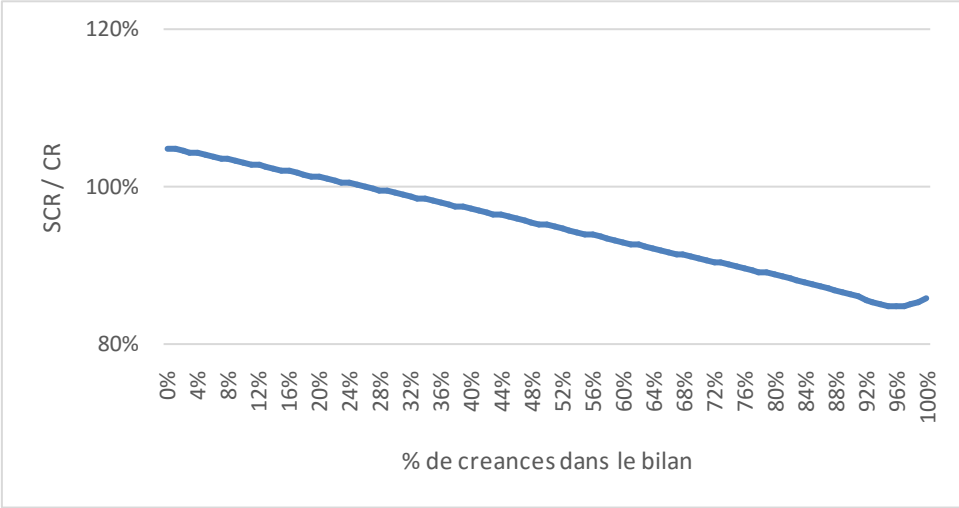
La sensibilité suivante étudie la variation au sein de l'actif du montant des créances (sur les établissements de crédit, les entreprises, et la clientèle de détail) de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage de créances dans le bilan était de 70%. Cette sensibilité est, peu ou prou, l'opposée de la précédente.



Graphique 10 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage de créances dans le bilan

Les exigences capitalistiques de Bâle III et Solvabilité II sont moins fortes lorsque le pourcentage de créances détenues dans le bilan évolue positivement.

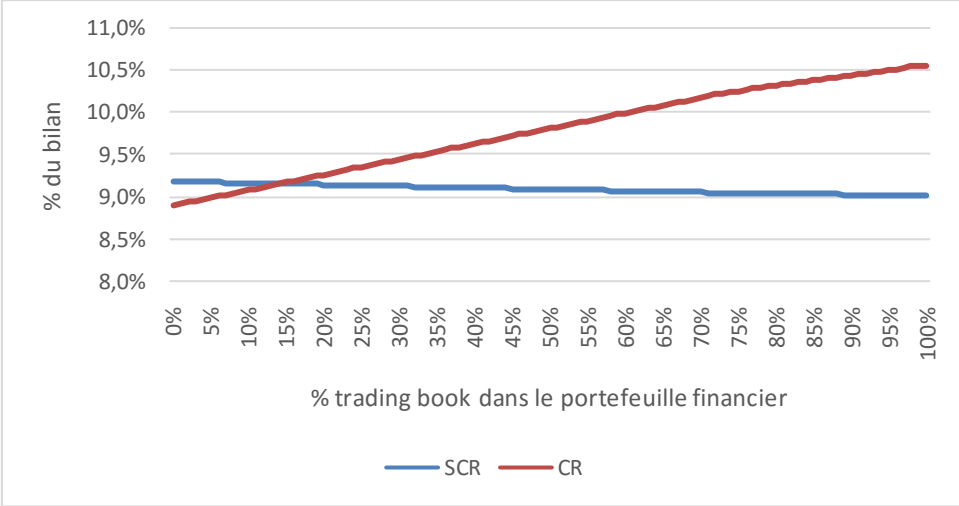
Sur le graphique suivant, il apparait que Bâle III devient plus coûteux en terme de capital que Solvabilité II lorsque le pourcentage de créances dans le bilan dépasse 27 %.



Graphique 11 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage de créances dans le bilan

iii. Trading book

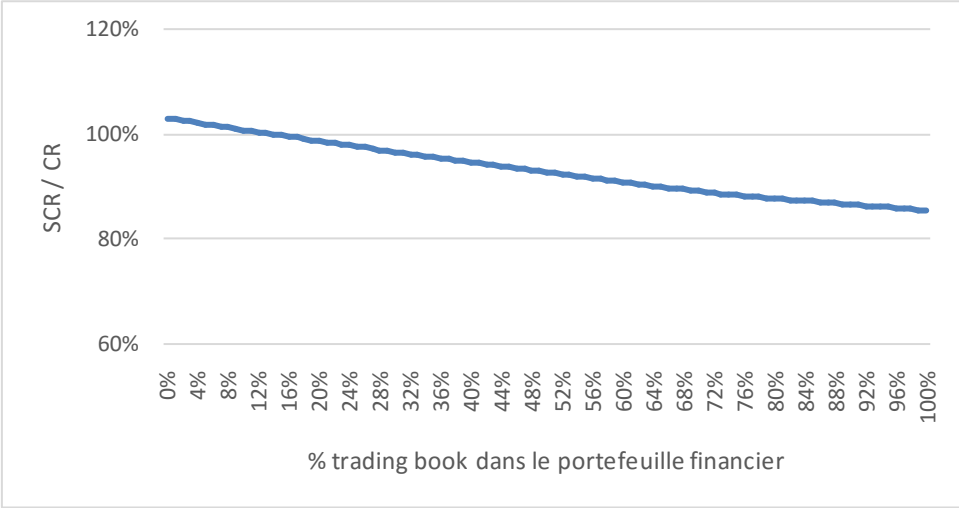
La sensibilité suivante analyse la variation au sein du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") du pourcentage d'actifs financiers comptabilisé dans le trading book, de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage d'actifs financiers comptabilisés dans le trading book était de 60%. Le "trading book" étant, comme son nom l'indique, la partie des actifs utilisée pour l'investissement à court - moyen terme (d'une manière simplifiée, non fait pour être gardé jusqu'à la maturité), plus ce pourcentage augmentera, plus l'entité correspondra à une banque d'investissement. Notons que la variation du montant de SCR sera due à la transformation en valeur de marché des postes en valeur comptable.



Graphique 12 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage d'actifs financiers détenu dans le trading book

Les exigences capitalistiques de Bâle III augmentent très fortement lorsque le "trading book augmente" alors que celles de Solvabilité II sont moins fortes (rappelons l'hypothèse que les actifs en valeur de marché représente 105% de leur valeur comptable, il en découle que plus la part d'actifs dans le trading book (comptabilisée en valeur de marché) augmente, moins d'actifs seront réévalués à la hausse, et donc moins la base de calcul de Solvabilité sera élevée.

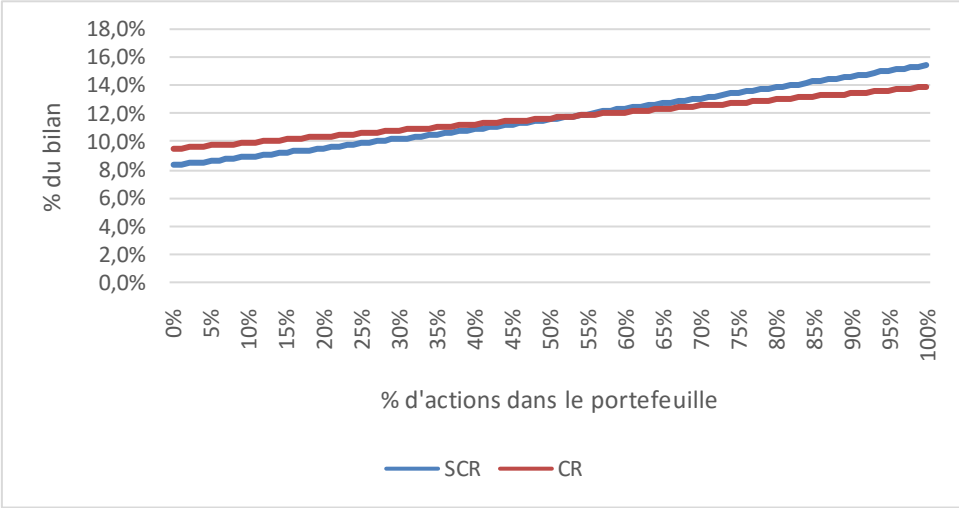
Sur le graphique suivant on observe que Bâle III est plus exigeant en terme de capital que Solvabilité II lorsque le pourcentage d'actifs financiers comptabilisé dans le trading book dépasse 13 %.



Graphique 13 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage d'actifs financiers détenu dans le trading book

iv. Actions

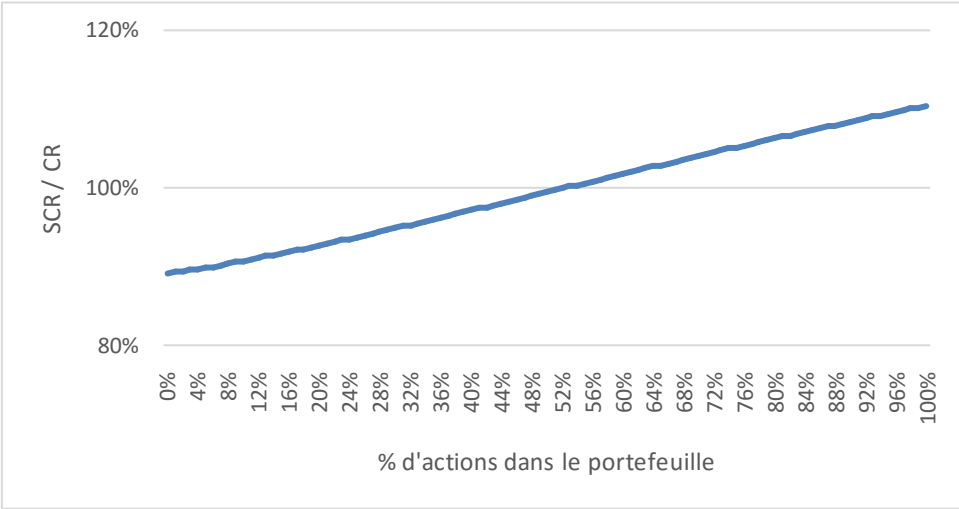
La sensibilité suivante correspond à la variation au sein du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") du pourcentage d'actions, de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage d'actions dans le portefeuille était de 11%.



Graphique 14 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage d'actions dans le portefeuille

Tant les exigences capitalistiques de Bâle III que de Solvabilité II augmentent lorsque le pourcentage d'actions détenu dans le portefeuille augmente. Ce constat semble assez logique considérant que les actions sont traditionnellement reconnues comme des actifs risqués.

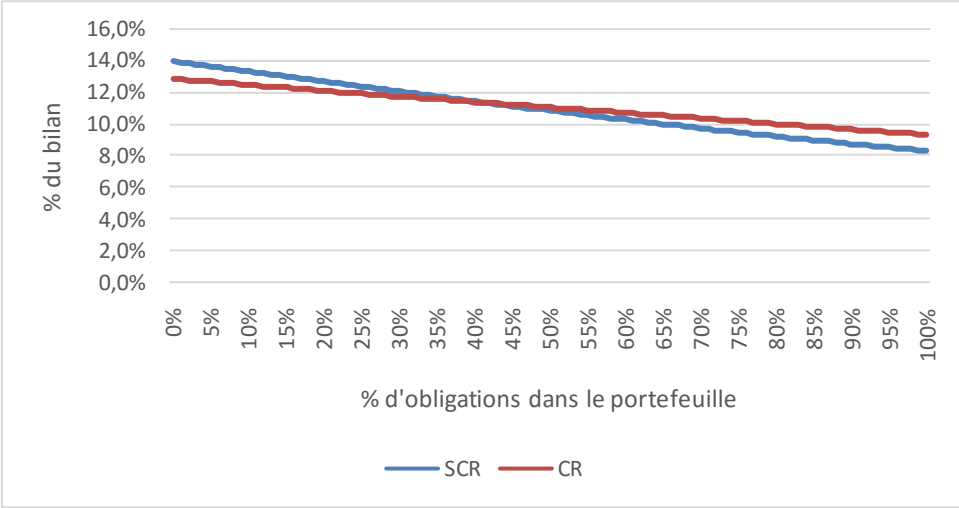
Sur le graphique suivant on observe que Solvabilité II est plus exigeant en terme de capital que Bâle III lorsque le pourcentage d'actions dans le portefeuille dépasse 52%.



Graphique 15 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage d'actions dans le portefeuille

v. Obligations

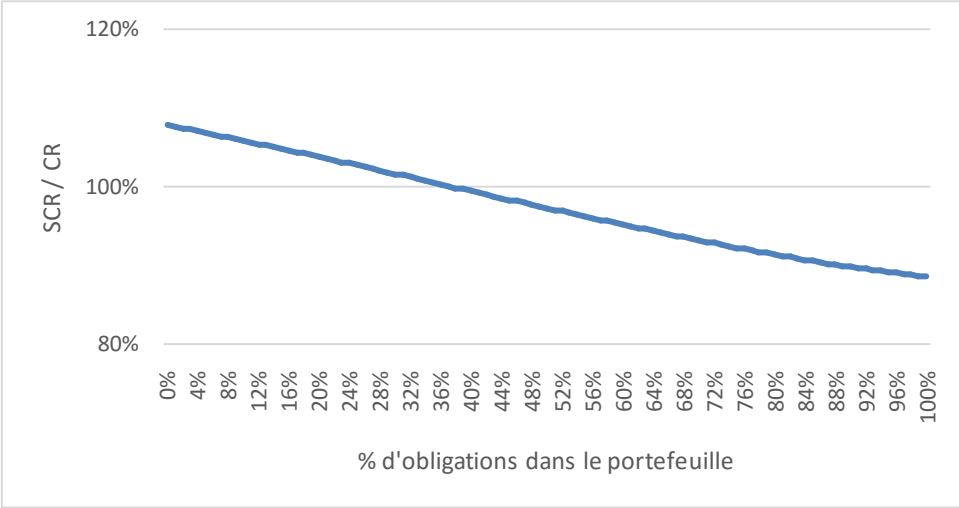
La sensibilité suivante étudie la variation au sein du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") du pourcentage d'obligations (au sens large), de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage d'obligations dans le portefeuille était de 83%.



Graphique 16 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage d'obligations dans le portefeuille

Tant les exigences capitalistiques de Bâle III que de Solvabilité II diminuent lorsque le pourcentage d'obligations détenues dans le portefeuille augmente. Ce constat semble assez logique considérant que les obligations sont traditionnellement reconnues comme des actifs peu risqués.

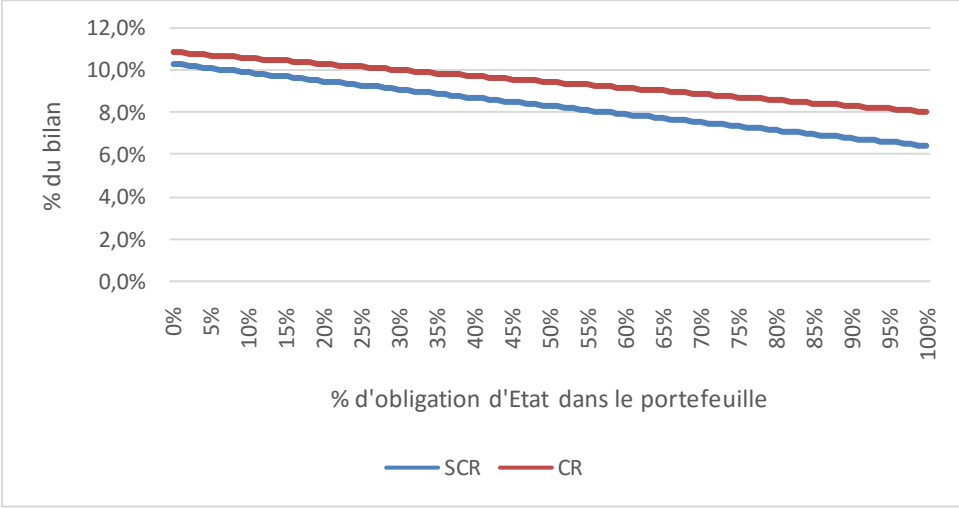
Sur le graphique suivant on observe que Bâle III est plus exigeant en terme de capital que Solvabilité II lorsque le pourcentage d'actions dans le portefeuille dépasse 37%.



Graphique 17 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage d'obligations dans le portefeuille

vi. Obligations d'Etat

La sensibilité suivante analyse la variation au sein du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") du pourcentage d'obligations d'Etat, de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage d'obligations d'Etat dans le portefeuille était de 31%.

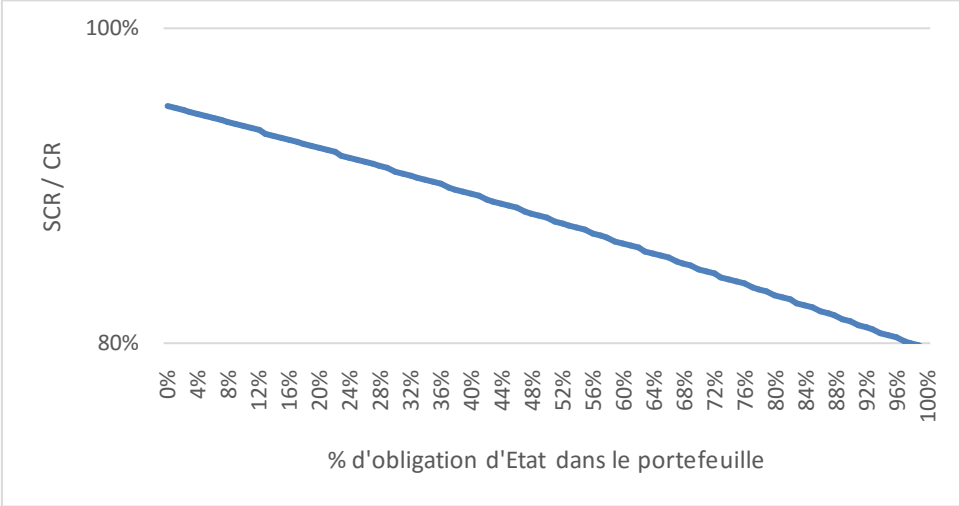


Graphique 18 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage d'obligations d'Etat dans le portefeuille

Tant les exigences capitalistiques de Bâle III de Solvabilité II diminuent lorsque le pourcentage d'obligations d'Etat détenu dans le portefeuille augmente. Ce constat semble assez logique considérant que les obligations d'Etat sont traditionnellement reconnues comme des actifs

quasiment sans risque. On observe toutefois que les exigences de Solvabilité II diminuent plus vite que celles de Bâle III à mesure que le pourcentage augmente.

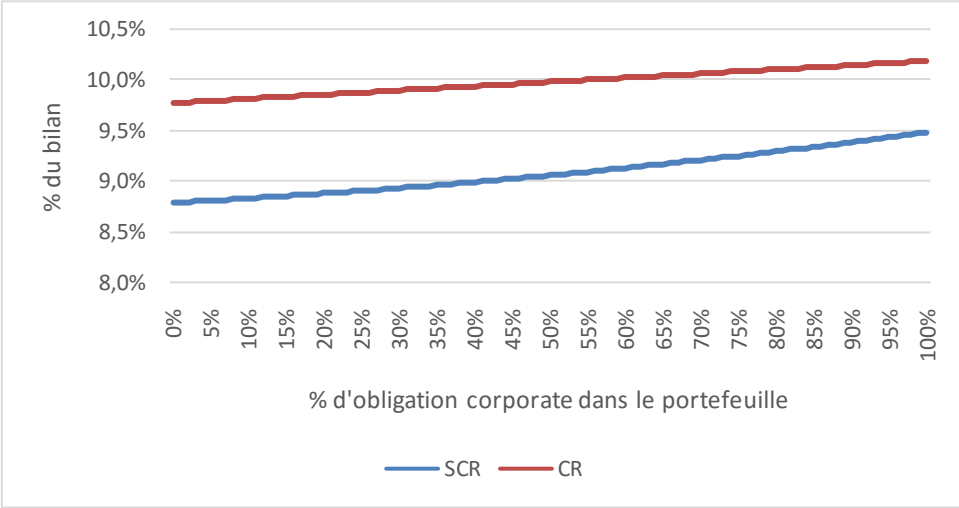
Dans ce cas de figure, Bâle III est plus coûteux que Solvabilité II quelque soit la sensibilité retenue.



Graphique 19 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage d'obligations d'Etat dans le portefeuille

vii. Obligations corporate

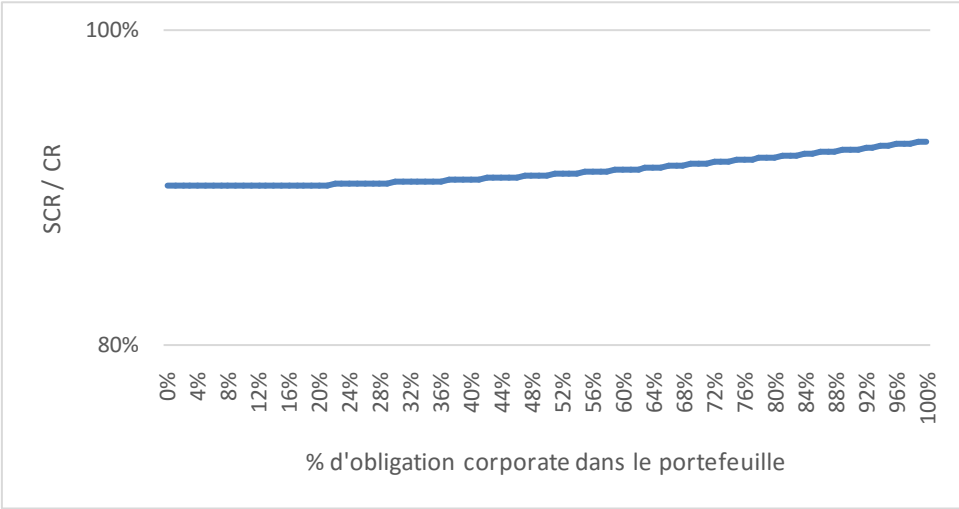
La sensibilité suivante correspond à la variation au sein du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") du pourcentage d'obligations "corporate" (entreprises + institutions financières), de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage d'obligations corporate dans le portefeuille était de 52%.



Graphique 20 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage d'obligations corporate dans le portefeuille

Tant les exigences capitalistiques de Bâle III que de Solvabilité II augmentent légèrement lorsque le pourcentage d'obligations corporate détenu dans le portefeuille augmente.

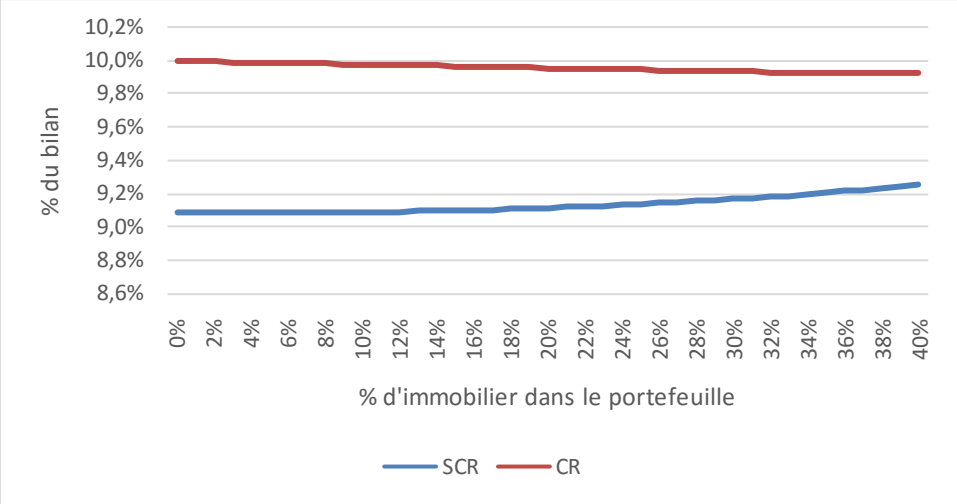
Dans ce cas de figure, Bâle III est plus coûteux que Solvabilité II quelque soit la sensibilité retenue.



Graphique 21 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage d'obligations corporate dans le portefeuille

viii. Immobilier

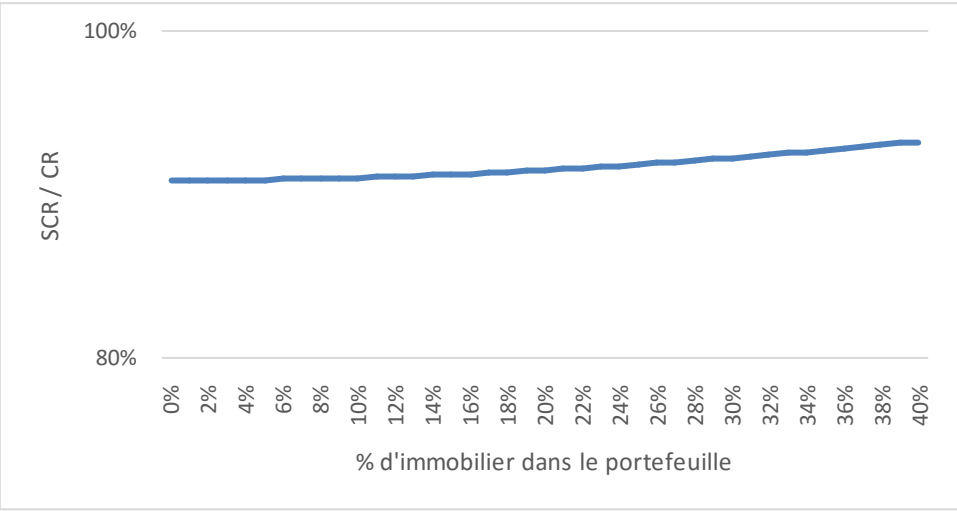
La sensibilité suivante étudie la variation au sein du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") du pourcentage d'immobilier, de 0 à 40%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage d'immobilier dans le portefeuille était de 2%.



Graphique 22 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage d'immobilier dans le portefeuille

Les exigences en capital de Bâle III diminuent très légèrement alors que celles de Solvabilité II augmentent. La tendance reste très légère.

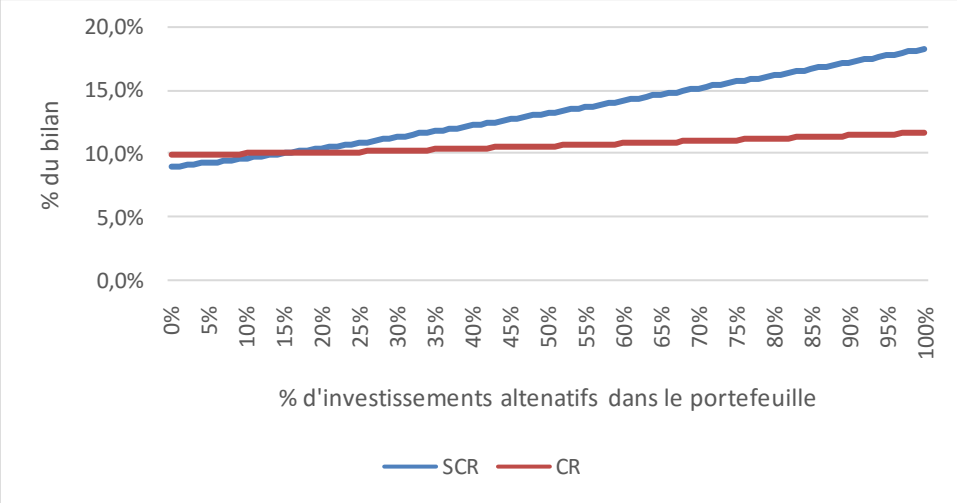
Dans ce cas de figure, Bâle III est plus coûteux que Solvabilité II quelque soit la sensibilité retenue.



Graphique 23 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage d'immobilier dans le portefeuille

ix. Investissements alternatifs

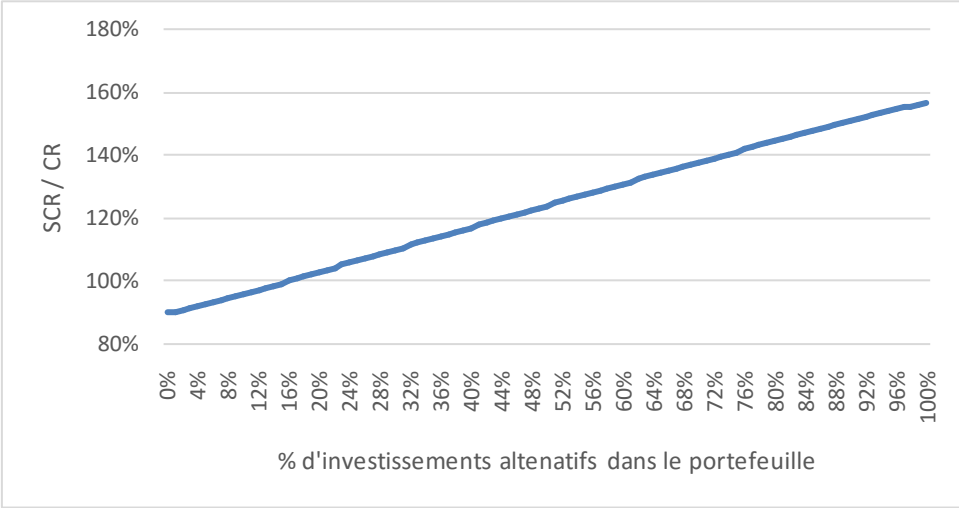
La sensibilité suivante analyse la variation au sein du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") du pourcentage d'investissements alternatifs, de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage d'investissements alternatifs dans le portefeuille était de 2%.



Graphique 24 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage d'investissements alternatifs dans le portefeuille

Les exigences en capital de Bâle III augmentent très légèrement alors que celles de Solvabilité II augmentent fortement. Solvabilité II est très coûteux en ce qui concerne ce type d'investissement alors que son coût se situe "dans la moyenne" pour Bâle III.

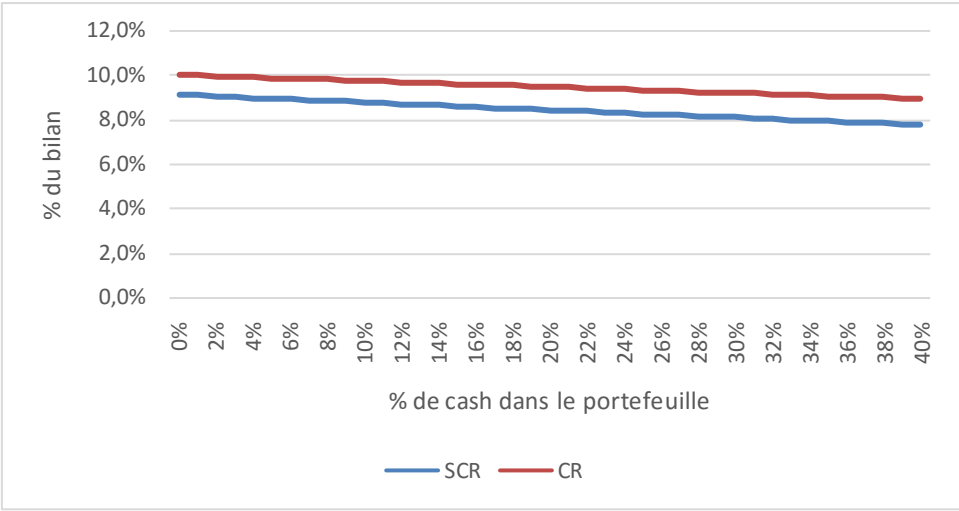
Sur le graphique suivant on observe que Solvabilité II est plus exigeant en terme de capital que Bâle III lorsque le pourcentage d'investissements alternatifs dans le portefeuille dépasse 16%.



Graphique 25 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage d'investissements alternatifs dans le portefeuille

x. Cash

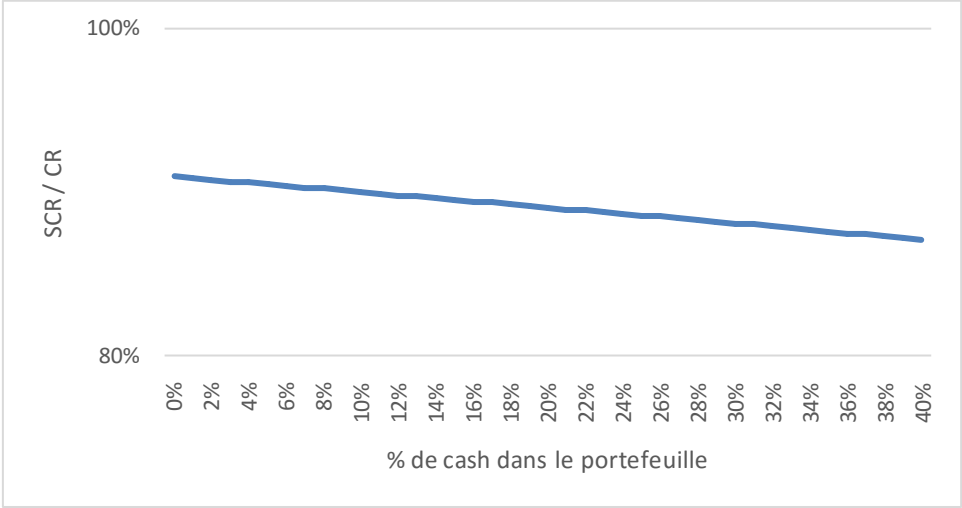
La sensibilité suivante correspond à la variation au sein du portefeuille d'investissement ("actifs financiers") du pourcentage de cash, de 0 à 40%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage de cash dans le portefeuille était de 1%.



Graphique 26 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage de cash dans le portefeuille

Les exigences capitalistiques des deux approches diminuent à mesure que la part du cash augmente. Ce résultat est logique tant le cash est un actif sans risque

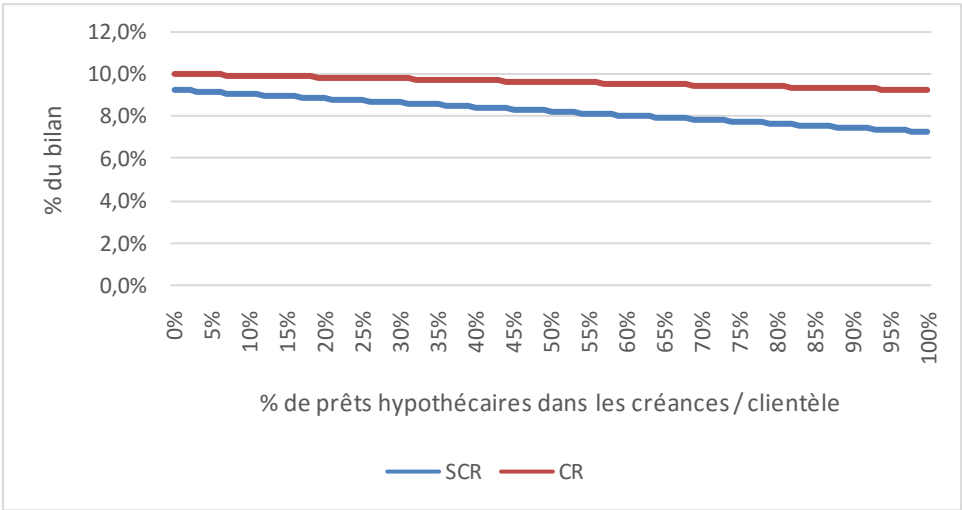
Dans ce cas de figure, Bâle III est plus coûteux que Solvabilité II quelque soit la sensibilité retenue.



Graphique 27 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage de cash dans le portefeuille

xi. Prêts hypothécaires

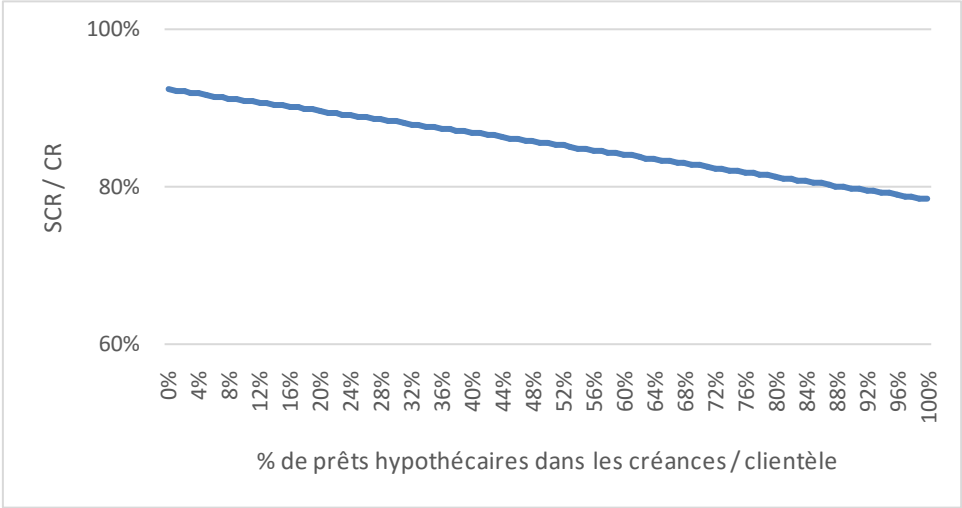
La sensibilité suivante étudie la variation au sein des créances sur la clientèle du pourcentage considéré comme prêts hypothécaires, de 0 à 100%. Rappelons que dans le cas initial, le pourcentage de prêts hypothécaires dans les créances sur la clientèle était de 11%.



Graphique 28 : Sensibilité des exigences capitalistiques au pourcentage de prêts hypothécaires dans les créances

Les exigences capitalistiques des deux approches diminuent à mesure que la part des prêts hypothécaires augmente. Ce résultat s'explique assez logiquement compte tenu que les prêts "normaux" sont plus risqués que les prêts garantis par une hypothèque.

Dans ce cas de figure, Bâle III est plus coûteux que Solvabilité II quelque soit la sensibilité retenue.



Graphique 29 : Sensibilité du rapport des exigences capitalistiques SCR / CR au pourcentage de prêts hypothécaires dans les créances

4. Approfondissement par produit

La troisième et dernière partie de cette recherche consiste à étudier, pour différents produits composant l'actif, la différence de traitement entre les deux approches réglementaires. Les prochaines analyses sont effectuées, sauf mention contraire, sans prendre en compte les coussins de Bâle III et les effets de diversification de Solvabilité II. Par ailleurs, le portefeuille en question est supposé parfaitement diversifié et le module de concentration de Solvabilité II n'est donc pas pris en compte.

i. Actions

Les actions sous Solvabilité II sont traitées dans l'approche standard selon un choc de 39% + l'ajustement symétrique pour les actions de « type 1 » (actions cotées sur des marchés réglementés de l'EEE ou de l'OCDE) ou de 49% + l'ajustement symétrique pour les actions de « type 2 » (Cf IV.2).

Sous Bâle III, l'approche diffère selon que le titre soit comptabilisé dans le « banking book » ou dans le « trading book ». Dans le premier cas, le montant est pondéré avec un facteur de 100%, soit un coût en capital égal à 8% du montant du titre. Dans le second cas, il convient d'affecter un facteur de poids pour risque général de 8%, et d'un facteur pour risque spécifique de 8%, soit au global un coût en capital égal à 16% du montant du titre.

On observe que dans les deux approches, aucune importance n'est accordée à la notation financière du titre.

Nonobstant, il apparait, hors effet de diversification, que Solvabilité II est plus exigeant en terme de capital concernant les actions.

% VN	Approche crédit	Approche marché
Bâle III	8%	16%
Bâle III (avec coussins = 2,5%)	16%	31%

% VN	Type 1	Type 2
Solvabilité II	42%	52%
Solvabilité II (avec diversification)*	34%	43%

*la diversification est basée sur l'impact sur le SCR d'une compagnie fictive, de l'ajout d'une ligne action

Tableau 9 : Comparaison entre les normes SII et BIII pour les actions

Sous les hypothèses posées, l'effet de diversification ne suffit pas à rendre l'exigence de Solvabilité II moins couteuse en terme de capital que Bâle, y compris avec les coussins les plus élevés.

ii. OPCVM

Le traitement des OPCVM sous Solvabilité II est régi par l'approche du « *look-through* » (approche par transparence) qui consiste à déterminer les investissements sous-jacents au fonds, et à le traiter tels qu'aurait été traité un investissement direct dans les sous-jacents. Le coût en terme de capital pour un OPCVM peut donc être marginal dans le cas d'un fonds monétaire, alors que l'exigence peut-être très élevé dans un fonds investissant uniquement en action. Il faut également noter que lorsque le « look-through » n'est pas réalisable, l'exigence maximale est appliquée, soit le choc action « type 2 ».

Sous Bâle III, l'approche diffère encore une fois selon sa comptabilisation. Dans le cas du module de marché (pour le « trading book »), la pondération appliquée est de 32%. Pour ceux comptabilisés dans le « banking book », la pondération varie de 20% (notation du fonds AA et supérieur), soit un coût en capital égal à 1,6% du montant de la ligne, à 150% (notation

inférieur à B), soit un coup en capital égal à 12% de la ligne. Rappelons également qu'il est également possible d'appliquer une approche par transparence pour les fonds dans le module de marché de Bâle III à l'instar de ce qui est appliqué dans Solvabilité II. Toutefois, à la différence de Solvabilité II où cette approche représente la règle, celle sous Bâle III représente une sorte de dérogation applicable que si certaines conditions sont remplies.

Ainsi, l'approche de Bâle est plus exigeante en termes de capital dans la plupart des cas (hors effet de diversification pour Solvabilité II). En effet, sauf cas particuliers, seuls des investissements en actions peuvent présenter une exigence en capital supérieur à 32%.

iii. Obligations

Le traitement des obligations et des autres produits de taux dans Solvabilité II se fait à travers les sous-modules « intérêt » et « spread ». Le premier consiste à appliquer un choc à la courbe des taux alors que le second dépend de la duration et de la notation.

Bâle III distingue encore une fois le module de marché du module de crédit. Dans le premier (pour la méthode basée sur la duration), un choc compris entre 0,70% et 1% est appliqué au taux d'intérêt (à travers la simplification : VM * duration * choc de taux). L'approche pour le module de crédit dépend de la contrepartie et de la notation du titre. Le poids appliqué varie entre 0% (administration centrale avec une notation > AA) à 150% (entreprise privée avec une notation inférieur à B), soit un coût en capital égal à 12% de la ligne.

Ci-dessous est donnée une analyse de l'impact d'une obligation selon différents émetteurs, maturité et notation financière :

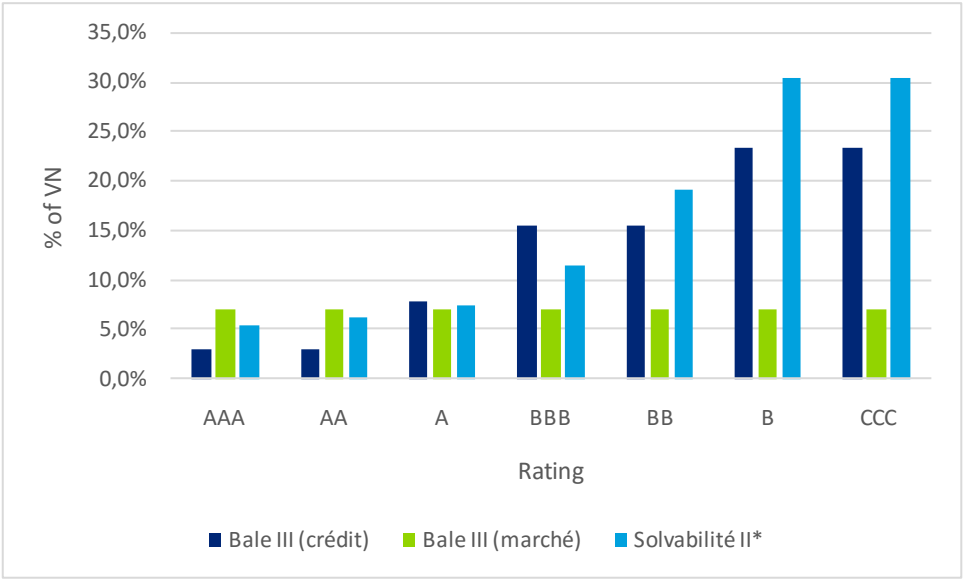
	Bâle III		Bâle III (avec coussins = 2,5%)		Solvabilité II	
% VN	Approche crédit	Approche marché	Approche crédit	Approche marché	SCR all in	SCR avec diversification
Obligation sur administration centrale AAA, maturité 5 ans, coupon 1%	0,0%	3,6%	0,0%	6,9%	9,5%	5,3%
Obligation sur administration centrale A, maturité 5 ans, coupon 1%	1,6%	3,6%	3,1%	6,9%	12,0%	7,2%
Obligation sur administration centrale B, maturité 5 ans, coupon 1%	8,0%	3,6%	15,5%	6,9%	43,1%	29,5%
Obligation sur administration centrale A, maturité 1 an, coupon 1%	1,6%	1,0%	3,1%	2,0%	2,4%	1,4%
Obligation sur administration centrale A, maturité 2 ans, coupon 1%	1,6%	1,7%	3,1%	3,3%	4,8%	2,9%
Obligation sur administration centrale A, maturité 10 ans, coupon 1%	1,6%	6,9%	3,1%	13,3%	19,7%	11,4%
Obligation sur administration centrale A, maturité 20 ans, coupon 1%	1,6%	12,1%	3,1%	23,4%	29,5%	16,6%
Obligation sur entreprise AAA, maturité 5 ans, coupon 2%	1,6%	3,7%	3,1%	7,1%	9,8%	5,5%
Obligation sur entreprise A, maturité 5 ans, coupon 2%	4,0%	3,7%	7,8%	7,1%	12,4%	7,4%
Obligation sur entreprise B, maturité 5 ans, coupon 2%	12,0%	3,7%	23,3%	7,1%	44,3%	30,4%
Obligation sur entreprise A, maturité 1 an, coupon 2%	4,0%	1,0%	7,8%	2,0%	2,4%	1,4%
Obligation sur entreprise A, maturité 2 ans, coupon 2%	4,0%	1,7%	7,8%	3,4%	4,9%	2,9%
Obligation sur entreprise A, maturité 10 ans, coupon 2%	4,0%	7,2%	7,8%	14,0%	21,0%	12,1%
Obligation sur entreprise A, maturité 20 ans, coupon 2%	4,0%	13,4%	7,8%	25,9%	33,1%	18,7%
Obligation sur etablissements AAA, maturité 5 ans, coupon 1,5%	1,6%	3,6%	3,1%	7,0%	9,6%	5,4%
Obligation sur etablissements A, maturité 5 ans, coupon 1,5%	4,0%	3,6%	7,8%	7,0%	12,2%	7,3%
Obligation sur etablissements B, maturité 5 ans, coupon 1,5%	8,0%	3,6%	15,5%	7,0%	43,7%	30,0%
Obligation sur etablissements A, maturité 1 an, coupon 1,5%	4,0%	1,0%	7,8%	2,0%	2,4%	1,4%
Obligation sur etablissements A, maturité 2 ans, coupon 1,5%	4,0%	1,7%	7,8%	3,4%	4,9%	2,9%
Obligation sur etablissements A, maturité 10 ans, coupon 1,5%	4,0%	7,1%	7,8%	13,7%	20,4%	11,8%
Obligation sur etablissements A, maturité 20 ans, coupon 1,5%	4,0%	12,7%	7,8%	24,7%	31,3%	17,6%

** la diversification est basée sur l'impact sur le SCR global d'une compagnie fictive, de l'ajout de la ligne obligation susmentionnée*

Tableau 10 : Comparaison entre les normes SII et BIII pour des obligations

Selon les hypothèses déterminées afin d'obtenir ce tableau, nous observons que les exigences capitalistiques afin de détenir une obligation sont globalement plus élevées dans le cadre de Solvabilité II que dans Bâle III lorsque nous ne prenons pas en compte l'impact des coussins (et a fortiori de la diversification de Solvabilité II). Lorsque nous prenons en compte ces deux aspects, nous pouvons principalement dresser les constats suivants :

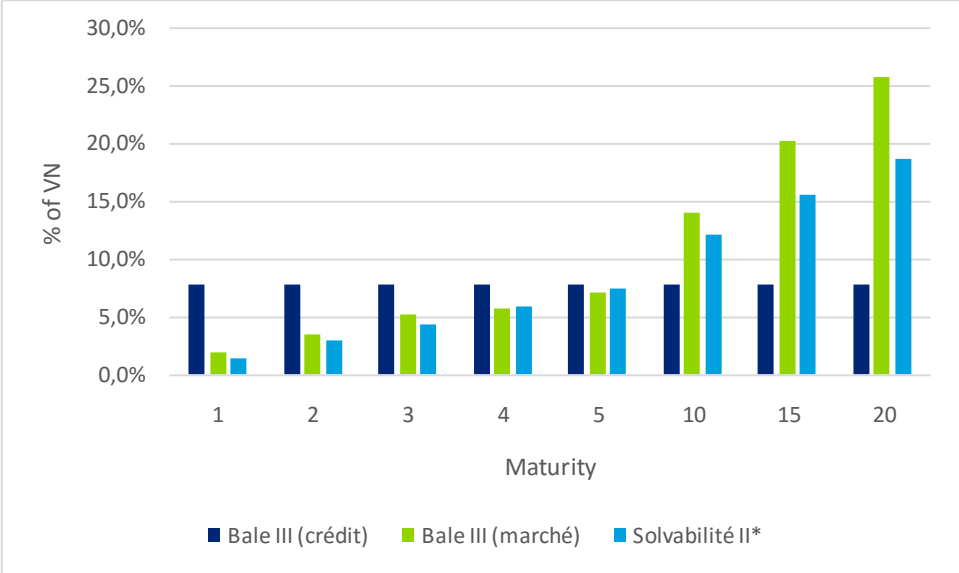
- Les obligations avec une notation très faible (comprendre : mauvais) sont plus consommatrices de capital dans le cadre de Solvabilité II. Ce constat est résumé par le graphique ci-dessous :



*la diversification est basée sur l'impact sur le SCR d'une compagnie fictive, de l'ajout d'une ligne obligataire

Graphique 30 : Impact de la notation financière sur les exigences capitalistiques SII et BIII pour une obligation (entreprise, avec une maturité de 5 ans et un coupon de 2%)

- Solvabilité II est plus consommateur en capital que le module crédit de Bâle III lorsque la durée de vie restante est suffisamment importante, alors que les résultats par rapport au module marché sont plus incertains



*la diversification est basée sur l'impact sur le SCR d'une compagnie fictive, de l'ajout d'une ligne obligataire

Graphique 31 : Impact de la durée de vie restante sur les exigences capitalistiques SII et BIII pour une obligation (entreprise, avec une notation A et un coupon de 2%)

Ces constats restent valides uniquement en prenant compte les effets de diversification de Solvabilité II et en appliquant des coussins (en l'espèce, les plus élevés possibles) à Bâle III.

Pour conclure, il apparait que Solvabilité est moins consommateur de capital pour les obligations avec une très bon notation. Dans les autres cas, les résultats sont plus incertains même si certaines tendances, notamment au niveau de la durée de vie restante, tendent à se dégager.

iv. Hedge funds / Private equity

Le traitement des hedge funds et du private equity sous Solvabilité II est le même que celui appliqué aux actions « type 2 », soit un choc de 49 % + l'ajustement symétrique.

Sous le module de crédit de Bâle III, les hedge funds sont pondérés à 100%, soit un coût en capital égal à 8% du montant de la ligne tandis que le private equity est pondéré à 150%,soit un coût en capital égal à 12% du montant de la ligne.

Ainsi, hors effet de diversification, Solvabilité II est plus exigeant en termes de capital pour les hedge funds et le private equity.

v. Immobilier

Sous Solvabilité II, l'immobilier est choqué dans le sous-module « risque sur actifs immobiliers », soit un choc de 25%.

Bâle III ne prévoit pas un choc spécifique à l'immobilier, ce dernier étant traité comme des « immobilisations corporelles », soit une pondération de 100%, représentant un coût en capital égal à 8% du montant de la ligne.

Ainsi, hors effet de diversification, Solvabilité II est plus exigeant en termes de capital pour les investissements immobiliers.

% VN	Bâle III
Standard	8%
Avec coussins = 2,5%	16%

% VN	Solvabilité II
All in	25%
Avec diversification*	16%

*la diversification est basée sur l'impact sur le SCR d'une compagnie fictive, de l'ajout d'une ligne immobilier

Tableau11 : Comparaison entre les normes SII et BIII pour l'immobilier

Lorsque l'effet de diversification de Solvabilité II est pris en compte et que les coussins de Bâle III sont fixés au niveau maximum, le coût en capital des deux approches pour l'immobilier est très proche. Pour autant, compte tenu de ces hypothèses, il apparait que Solvabilité II est légèrement plus exigeant pour les investissements immobiliers.

vi. Prêts hypothécaires

Sous Solvabilité II, le traitement des prêts hypothécaires se fait à travers le module de contrepartie. L'exigence en capital dépendant du « *Loan To Value* » ratio[13].

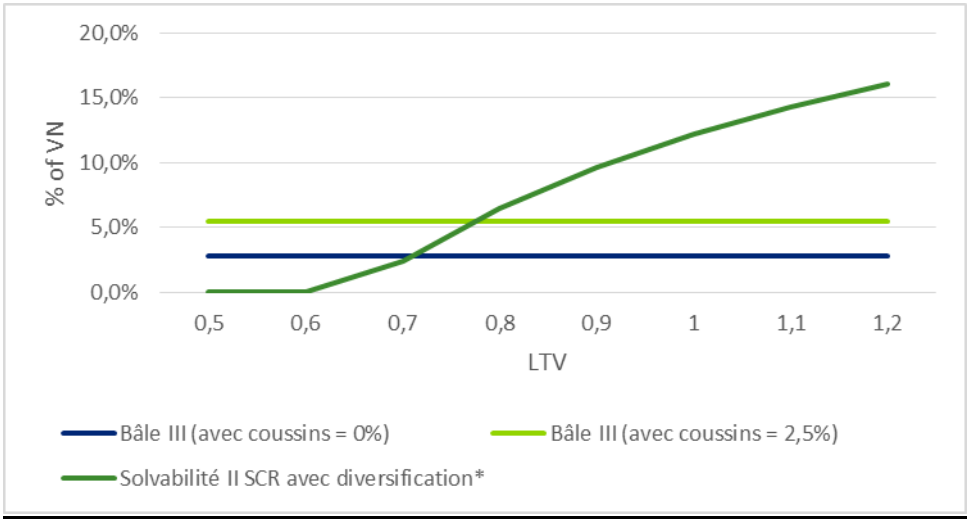
Bâle III traite les prêts hypothécaires dans le module de crédit, en appliquant un poids de 35% sur le montant du prêt hypothécaire, soit un coût en capital égal à 2,8% du montant de la ligne.

[13]Ce ratio représente la valeur du prêt sur la valeur de la garantie apportée.

Ainsi, les exigences de Solvabilité II deviennent plus élevées que celles de Bâle III à partir d'un certain LTV comme montre le tableau et graphique ci-dessous :

	Bâle III		Solvabilité II	
% VN	Standard	(avec coussins = 2,5%)	SCR all in	SCR avec diversification*
Mortgage LTV 0,5	2,8%	5%	0%	0%
Mortgage LTV 0,6	2,8%	5%	0%	0%
Mortgage LTV 0,7	2,8%	5%	6%	2%
Mortgage LTV 0,8	2,8%	5%	16%	6%
Mortgage LTV 0,9	2,8%	5%	24%	10%
Mortgage LTV 1	2,8%	5%	30%	12%
Mortgage LTV 1,1	2,8%	5%	35%	14%
Mortgage LTV 1,2	2,8%	5%	39%	16%

Tableau 12 : Impact du LTV sur les exigences capitalistiques SII et BIII pour un prêt hypothécaire (maturité de 5 ans)



*la diversification est basée sur l'impact sur le SCR d'une compagnie fictive, de l'ajout d'une ligne pour prêt hypothécaire

Graphique 32 : Impact du LTV sur les exigences capitalistiques SII et BIII pour un prêt hypothécaire (maturité de 5 ans)

Il apparait que Solvabilité est moins consommateur de capital que Bâle pour les prêts hypothécaires avec un LTV limité (en l'espèce, inférieur à 0,7 / 0,8).

5. Limites de l'analyse

Cette analyse a nécessité un certains nombres d'hypothèses et simplifications. Dans l'optique d'une future recherche, il pourrait être intéressant de les lever ou de les détailler davantage afin

de rendre les résultats de l'étude plus précis. Les principales limites rencontrées sont les suivantes :

Modélisation du passif : La modélisation du passif a été simplifiée, afin de permettre une modélisation suffisamment simple pour la gestion opérationnelle du fichier dans le cas des études de sensibilités et à cause de l'absence d'une granularité suffisante dans les données. Ainsi, le passif de la banque fictive ne comprend pas de vente à découvert, de vente de produits dérivés, et les différentes dettes envers la clientèle (dépôt à terme, à vue, etc) n'ont pas été détaillées.

Modélisation de l'actif : Certains postes, notamment les produits dérivés ne correspondent pas la réalité rencontrée au sein des banques. Par ailleurs, les créances sur la clientèle n'ont également pas été détaillées. Enfin, pour chaque catégorie de produits d'investissement (actions, obligations, etc), seul un nombre limité de lignes ont été définies. Ces hypothèses ont été posées par souci de modélisation et par manque d'information disponible.

Valeur de marché : Le passage de la valeur comptable des actifs comptabilisés dans le "banking book" à la valeur de marché a été faite sur la base d'un coefficient de 105%, exception faite des créances et dettes sur la clientèle (au sens large).

Modélisation des créances et des dettes sur la clientèle : Concernant les créances et les dettes sur la clientèle, une première limite vient de la modélisation de la banque fictive. En effet, le nombre d'information sur ces lignes est limité et ne permettent pas de reproduire fidèlement les exigences capitalistiques pour ces dernières. En outre, Solvabilité II n'a pas été établi afin d'estimer des exigences capitalistiques pour les dettes sur la clientèle (dépôt à terme, à vue). Par conséquent, un certain nombre d'hypothèses ont été nécessaires afin de les modéliser. Notamment, nous n'avons dans le cadre de ce mémoire pris en compte le risque de longévité / mortalité afin de garder une cohérence avec la méthodologie bancaire.

Effets de diversification : Dans le cadre de Solvabilité II, les exigences ayant été calibrées d'un point de vue global, les effets de diversification jouent un rôle prédominant dans la formule standard. En l'espèce, dans le cadre de notre banque fictive, le module de marché représente la majorité des exigences capitalistiques (95% du SCR avant diversification), ce qui

limite l'impact de la diversification des exigences et réduit la représentativité des risques pour une banque.

Module de concentration SII : Compte tenu de l'absence de granularité dans les données obtenues, et considérant que notre banque fictive représente l'ensemble de la place luxembourgeoise, nous avons considéré que les investissements étaient parfaitement diversifiés et que de fait, le module de concentration de Solvabilité II était égal à zéro. Si cette hypothèse est totalement justifiable considérant l'entité retenue, il pourrait être intéressant de prendre en compte ce module afin de voir son impact pour une entité avec un portefeuille peu ou mal diversifié.

Modules Bâle III : Alors que la formule standard de Solvabilité II appliquée telle qu'elle l'a été représente les exigences quantitatives dans leur ensemble (Pilier I), les exigences mises en place pour Bâle III ne représentent qu'une partie des exigences quantitatives de Bâle III. En effet, cette mesure introduit d'autres exigences telles le ratio de liquidité, le ratio d'effet de levier, etc, qui n'ont pas été pris en compte dans le cadre de ce travail. Par conséquent, les exigences indiquées dans le cadre de ce mémoire en ce qui concerne Bâle III ne sont que partielles.

Expression des exigences en capital : Les exigences en capital sont exprimées en pourcentage du pied de bilan. La comparaison des deux normes se basent sur ces exigences ainsi exprimées. Pour autant, la définition du capital, comme nous l'avons vu, différent entre ces deux approches. Ainsi, les résultats seraient plus précis si la comparaison était effectuée sur un pourcentage des capitaux réglementaires admissibles pour chaque approche.

Approche standard : Pour les deux réglementations, la méthode standard a été utilisée. Or, dans les deux normes, les régulateurs offrent la possibilité aux institutions d'utiliser un modèle interne, pour obtenir une estimation plus fine des risques.

VIII. Conclusion

La banque et l'assurance ont connu une profonde refonte de leur environnement réglementaire. Suite aux différents événements des dernières années, ces deux acteurs ont vu évoluer leur normes prudentielles : Solvabilité pour les assurances, Bâle pour les banques. Avec Solvabilité II, le secteur de l'assurance expérimente une révision complète de ses exigences quantitatives avec l'avènement d'exigences également qualitatives et une estimation du risque bien plus précise. Avec Bâle III, le régulateur impose aux banques des exigences plus élevées que celles de ses prédécesseurs et incite à la prise en compte de nouveaux risques tels la liquidité. Comme tout changement réglementaire, il peut conduire à des arbitrages, notamment dans les groupes regroupant banque et assurance. Ce mémoire analyse l'impact des deux normes pour une banque fictive, représentant la place luxembourgeoise. Après une description des normes et des études liées au sujet, nous effectuons une analyse théorique puis numérique de l'impact de ces exigences réglementaires. L'analyse numérique est divisée en trois grandes parties que sont l'application des deux normes pour la banque fictive, l'estimation des exigences avec différents paramètres et un approfondissement pour certains produits.

Les deux normes, bien que présentant des similarités, sont profondément différentes. Sur la définition du capital, malgré une relative ressemblance, Solvabilité II offre plus de flexibilité que n'offre Bâle III. L'évaluation du bilan est également divergente : quand Solvabilité II nécessite l'évaluation d'un bilan en valeur de marché / Best Estimate, Bâle III repose sur la comptabilisation entre "trading book" et "banking book". L'évaluation des risques repose également sur une méthodologie propre à chacune des deux normes. Solvabilité II offre une approche par risque, où chaque module représente un risque spécifique (marché, souscription, opérationnel, etc) et est ensuite agrégé. Bâle III représente une approche basée sur la distinction entre "trading book" et "banking book", le risque global étant la somme des différents risques "individuels". Enfin, la manière de calibrer des risques n'a pas été effectuée de manière homogène.

Les analyses numériques ont été faites en trois parties. Dans un premier temps, l'application des deux normes à notre banque fictive indique que les exigences capitalistiques de Bâle III étaient supérieures à celles de Solvabilité II de 17%. Ce résultat reste valable uniquement lorsque les coussins de Bâle III sont fixés au maximum. Lorsque les coussins contra-cycliques et pour

risque systémique sont nuls, Bâle III devient moins coûteux que Solvabilité II de 21%. La seconde partie de l'étude numérique consiste à faire varier la pondération dans le bilan dans certains postes, toutes choses égales par ailleurs. Par exemple, lorsque le portefeuille financier de notre banque fictive représente plus de 68% du bilan, Solvabilité II devient plus demandeur en capital que Bâle III. Le résultat est l'inverse pour les créances qui sont moins exigeantes en terme de capital dans le cadre de Solvabilité II. La troisième partie étudie le coût en capital des deux approches réglementaires pour différents produits. Les actions apparaissent notamment plus coûteuses en capital pour Solvabilité II que pour Bâle III. Par ailleurs, les obligations avec une mauvaise notation sont plus onéreuses en terme de capital sous Solvabilité II. Un autre résultat intéressant concerne les prêts hypothécaires : lorsque le LTV (*Loan To Value*) est inférieur à 0,8 le prêt hypothécaire nécessite moins de capital réglementaire dans le cadre de Solvabilité II.

La comparaison entre ces deux normes est donc ténue car les résultats dépendent en grande partie des hypothèses initiales. Certaines tendances se dégagent toutefois comme le fait que les actions sont plus couteuses dans le cadre de Solvabilité II. Ces différents constats sont en lien avec l'article de Mathis Wambeke[14], à savoir que les incitations liées à ces normes sont cohérentes avec le modèle économique des banques et des assurances : Par exemple, Solvabilité II favorisera les investissements fixed-income à long-terme qui correspondent au passif des assurances alors que Bâle III favorisera des investissements avec une plus courte maturité.

L'étude de ce sujet a permis de faire ressortir de nombreuses tendances, notamment au niveau du portefeuille financier de ces entités. Pour autant, plusieurs points restent en suspens et leur étude permettrait d'approfondir la comparaison entre ces deux normes. Le premier angle concerne les groupes de banque-assurance. Tandis que ce mémoire analyse l'impact de Solvabilité II et de Bâle III pour une banque fictive, il pourrait être intéressant d'étudier les possibilités d'optimisation au niveau d'un groupe de banque-assurance, afin de faire ressortir l'impact sur la charge en capital consolidée. En effet, ces entités sont amenées à commercialiser des produits avec de fortes similarités, tels les contrats d'épargne. Il est donc imaginable que ces groupes soient tentés de retenir les produits dont les exigences capitalistiques sont les plus faibles. Par ailleurs, si ces deux normes présentent des différences sur la charge en capital nécessaire pour les différents produits traités, elles présentent également des différences sur la

[14] Andre Thibeault et Mathias Wambeke (2014) Regulatory impact on banks' and insurers' investments.

méthodologie afin de consolider les charges en capital pour un groupe de banque-assurance. Le choix de la structure de tête et les différents montages du groupe pourraient donc influencer la charge en capital. Un second levier d'étude concernerait les contrats de réassurance structurés. Ces contrats étant complémentaires aux produits plus classiques du "capital market" afin de piloter le haut de bilan des assurance, ils pourraient voir leur évolution conditionnée aux exigences relatives des deux normes, notamment dans les grands groupes. Dans ces différents cas de figures, il est possible que les décisions prises par les groupes afin d'optimiser leur charge en capital aillent dans un sens non prévu par le régulateur, car comme le souligne le papier de Wright et al.[15], "le risque pouvant se développer là où il est le moins supervisé". Une troisième perspective d'analyse concerne les sociétés captives. En effet, le développement des normes IFRS (en particulier IFRS 10 *Consolidated Financial Statements* et IFRS 4 *Insurance Contracts*) pourrait également poser une question d'arbitrage sur le traitement comptable des captives d'assurances. Pour finir, les crédits-cautions, par essence, posent des interrogations sur le traitement réglementaire à appliquer.

Cette étude et les perspectives proposées ont été analysées à la "seule" lumière des exigences en capital. Or, dans la réalité de ces activités, les dirigeants intégreront dans leurs décisions, les exigences de profit, les objectifs de développement de la compagnie, et ce, sous contrainte des exigences de solvabilité. Ces trois angles, bien que potentiellement incompatibles, doivent s'analyser de concert afin de pérenniser l'activité. En effet, la recherche d'un profit maximum, augmentera le risque pris par la société, ce qui aura comme conséquence d'affecter la solvabilité et nécessitera donc un apport en capital, diminuant ainsi la rentabilité. Les objectifs de croissance peuvent, s'ils sont de nature à influencer les marchés, s'avérer incompatibles avec la profitabilité à long-terme. Enfin, la recherche d'une solvabilité des plus solides peut avoir comme conséquence de dégrader la rentabilité et/ou ne pas aller dans le sens du développement voulu de la compagnie (nécessité de quitter des marchés couteux en capital, de désinvestir dans les produits les plus rentables - et donc les plus risqués -, etc).

Une analyse plus poussée des potentiels arbitrages devrait donc considérer ces trois dimensions, car les différents choix pris par les dirigeants ne sont pas seulement motivés par le désir de diminuer la charge en capital, mais également d'être suffisamment rentables pour satisfaire leurs investisseurs ainsi que de permettre le développement de l'institution.

[15] P. WRIGHT and al. (2011) The implications of financial regulatory reform for the insurance industry. Institute of International Finance.

IX. Bibliographie

1. Recherche académique

A. AL-DARWISH, M. HAFEMAN, G. IMPAVIDO, M. KEMP ET P. O'MALLEY (August 2011), Possible unintended consequences of Basel III and Solvency II, IMF Working Paper, 11/187 ;

https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp11187.pdf

ANDRE THIBEAULT et MATHIAS WAMBEKE (September 2014), Regulatory impact on banks' and insurers' investments ;

https://www.ageas.com/sites/default/files/Regulatory%20Impact%20on%20Banks%20and%20Insurers%20Investments%20-%20final_0.pdf

DANIELA LAAS et CAROLINE SIEGEL (October 2013), Basel accords versus Solvency II : Regulatory adequacy and consistency under the postcrisis capital standards, Working Papers on Risk Management and Insurance; 132 ;

https://acpr.banque-france.fr/fileadmin/user_upload/acp/Chaire-ACP/SSRN-id2248049.pdf

DANIELA LAAS et CAROLINE SIEGEL (March 2015), Basel accords versus Solvency II : An analysis of regulatory consistency under the new capital standards, Working Papers on Risk Management and Insurance; 132 ;

http://sifr.org/wp-content/uploads/2015/08/Daniela-Laas.pdf

EUROPEAN CENTRAL BANK (October 2014), Banking Structures Report ;

https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/bankingstructuresreport201410.en.pdf

INSTITUTE OF INTERNATIONAL FINANCE (August 2011), The implications of finance regulatory reform for the insurance industry ;

http://www.oliverwyman.com/insights/publications/2011/aug/the-implications-of-financial-regulatory-reform.html#.VowBAHLlv4g

GROUPE CONSULTATIF ACTUARIEL EUROPEEN (January 2013), Comparison of the regulatory approach in insurance and banking in the Context of Solvency II ;

http://actuary.eu/documents/SII%20vs%20Basel%20II_Dec_12_final.pdf

NADINE GATZERT, HANNAH WESKER (2012), A comparative assessment of Basel II/III and Solvency II, The Geneva Papers, 37, 539-570 ;
http://www.palgrave-journals.com/gpp/journal/v37/n3/pdf/gpp20123a.pdf

2. Mémoire

A.W. VAN DE BURGWAL (October 2014), The differences in regulatory capital requirements for the banking and insurance industry regarding Dutch mortgages ;
http://essay.utwente.nl/66104/1/Burgwal_MA_MB.pdf

3. Réglementation

DIRECTIVE 2009/138/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 25 novembre 2009

RÈGLEMENT (UE) N o 575/2013 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 26 juin 2013

RÈGLEMENT (UE) N o 2015/35 DE LA COMMISSION du 10 octobre 2014

X. Annexe

1. Détail de l'actif financier

Actifs financiers (hors dérivés) & comptes courants

Libélé	Montant	Duration	Rating	% taux fixe
Actions	20 274			
Action A	10 137	n/a	A	n/a
Action B	5 069	n/a	BBB	n/a
Action C	5 069	n/a	AA	n/a
OPCVM	1 843			
OPCVM A	461	0,5	A	n/a
OPCVM B	461	3	BBB	n/a
OPCVM C	922	n/a	BB	n/a
Obligations	152 978			
Obligations d'Etat	56 219			
OE A	18 740	6	AA	1
OE B	18 740	4,5	AA	1
OE C	18 740	7,7	AAA	1
Obligations d'entreprise	48 418			
OE A	16 139	4,96	A	1
OE B	16 139	3,71	BBB	1
OE C	16 139	5,5	BB	1
Obligations d'entreprise (banque)	48 341			
OB A	16 139	4,96	A	1
OB B	16 139	3,71	BBB	1
OB C	16 063	5,5	BB	1
Immobilier	3 686			
Immo A	3 686	n/a	n/a	n/a
Investissements alternatifs	3 686			
Hedge funds	1 843	n/a	n/a	n/a
Private equity	1 843	n/a	n/a	n/a
Cash	1 843			
Caisse 1	614	n/a	A	n/a
Caisse 2	614	n/a	A	n/a
Caisse 3	614	n/a	AA	n/a
Total	**184 311**			

2. Détail des créances

Créances

Libélé	Montant	Duration	Rating	TEG
Créances sur les établissement de crédit	346 578	1,25	A	0%
Créances sur les entreprises	84 783	10	Unrated	2%
Créances sur la clientèle de détail	75 568	15	Unrated	2%
Mortgage (LTV 0,4)	2 765	5	n/a	n/a
Mortgage (LTV 0,6)	3 686	5	n/a	n/a
Mortgage (LTV 0,8)	2 765	5	n/a	n/a

3. Détail des dettes

Dettes

Libélé	Montant	Duration	Rating	% taux fixe
Dettes représentées par un titre	62 592	10	A	100%

4. Actifs financiers & comptes courants : répartition des devises

Actifs financiers (hors dérivés) & comptes courants : proportion en devise

Libélé	EUR	USD	GBP	JPY	CHF	CAD
Actions	70%	20%	5%	0%	3%	3%
OPCVM	90%	10%	0%	0%	0%	0%
Obligations	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Obligations d'entreprise	81%	10%	3%	2%	3%	3%
Obligations d'entreprise (banque)	75%	10%	3%	3%	5%	5%
Immobilier	95%	0%	5%	0%	0%	0%
Investissements alternatifs	75%	10%	15%	0%	0%	0%
Cash	90%	10%	0%	0%	0%	0%

5. Prêts et créances : répartition des devises

Prêts et créances : proportion en devise

Libélé	EUR	USD	GBP	JPY	CHF	CAD
Créances sur les établissement de crédit	80%	9%	9%	1%	1%	1%
Créances sur les entreprises	80%	9%	9%	1%	1%	1%
Créances sur la clientèle de détail	80%	9%	9%	1%	1%	1%
Mortgage (LTV 0,4)	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Mortgage (LTV 0,6)	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Mortgage (LTV 0,8)	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Dettes envers les établissements de crédit	80%	9%	9%	1%	1%	1%
Dettes envers les entreprises	80%	9%	9%	1%	1%	1%
Dettes envers la clientèle de détail	80%	9%	9%	1%	1%	1%

6. Dettes : répartition des devises

Dettes : proportion en devise

Libélé	EUR	USD	GBP	JPY	CHF	CAD
Dettes représentées par un titre	80%	8%	8%	0%	5%	0%