



**REVUE
DE STABILITE
FINANCIERE**

2017



BANQUE CENTRALE DU LUXEMBOURG
EUROSYSTEME



BANQUE CENTRALE DU LUXEMBOURG

EUROSYSTEME



Toute communication ou suggestion peut être adressée à la

Banque centrale du Luxembourg
Section Communication
2, boulevard Royal
L-2983 Luxembourg
Télécopie : (+352) 4774-4910
e-mail : info@bcl.lu

Luxembourg, le 23 mai 2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	7
1 L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL	
1. Contexte économique international	14
2. Évolutions conjoncturelles au Luxembourg	16
3. Marché immobilier	17
2 LES MARCHÉS FINANCIERS : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET PERSPECTIVES	
1. Le marché de la dette souveraine	31
2. Risque de refinancement des banques	34
3. Les marchés des actions	37
4. Les marchés de matières premières	41
5. Les marchés des changes	42
3 LE SECTEUR FINANCIER : LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES	
1. Le secteur bancaire luxembourgeois	46
1.1 L'évolution du nombre d'établissements de crédit et de l'emploi dans le secteur bancaire	47
1.2 Le bilan des établissements de crédit	48
1.3 Décomposition des crédits et des dépôts de la clientèle non bancaire	52
1.4 Le compte de pertes et profits des établissements de crédit	64
1.4.1 Évolutions des revenus	65
1.4.2 Évolution des coûts	68
1.5 La solvabilité	71
1.6 Le ratio de levier	79
1.7 La liquidité	80
1.8 Évaluation de la vulnérabilité du secteur bancaire	84
1.8.1 Indicateur de vulnérabilité	84
1.8.2 L'excès du crédit domestique : l'apport des fonctions d'efficacité du récepteur dans l'analyse des risques macro-prudentiels	86
1.8.3 Les tests d'endurance en tant qu'outils macro-prudentiels	87
1.8.4 L'indice alpha et la densité du réseau bancaire : mesures de l'intensité des interconnexions bancaires et de la concentration des liens interbancaires	90
2. Les autres acteurs du secteur financier	95
2.1 Les organismes de placement collectif	95
2.1.1 Les OPC non monétaires	95
2.1.2 Les OPC monétaires	98

2.2 Évaluation de la fragilité des fonds d'investissement : apport des probabilités de défaut conditionnelles	101
2.3 Les assurances	106

4 ANNEXES

1. Bank-investment fund interconnections and systemically important institutions in Luxembourg	110
2. The low interest rate environment: impact on Luxembourg bank profitability	122
3. Housing prices and mortgage credit in Luxembourg	137

LISTE DES ENCADRÉS DE LA REVUE DE STABILITÉ FINANCIÈRE 2017

1 L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL

Encadré 1.1 :

Mesure de l'endettement des ménages et évaluation de leur vulnérabilité 23

Encadré 1.2 :

Caractérisation de la dynamique des prix de l'immobilier résidentiel à partir de modèles économétriques 25

2 LES MARCHÉS FINANCIERS : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET PERSPECTIVES

Encadré 2.1 :

Les opérations de politique monétaire de la BCL en 2016 36

Encadré 2.2 :

Mesure de l'attitude des investisseurs face au risque : analyse du marché des actions de la zone euro 37

3 LE SECTEUR FINANCIER : LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES

Encadré 3.1 :

L'enquête trimestrielle sur la distribution du crédit bancaire 58

Encadré 3.2 :

Évolution des principales sources de financement et des crédits accordés par les banques de la place financière 61

Encadré 3.3 :

Créances des établissements de crédit sur les administrations publiques des pays membres de l'Union européenne 62

Encadré 3.4 :

Actualités en matière de régulations bancaires 73

Encadré 3.5 :

L'indice z-score et la probabilité théorique de défaut des banques luxembourgeoises : indicateurs de stabilité financière 75

Encadré 3.6 :

La sensibilité des banques luxembourgeoises aux chocs de liquidité 82

Encadré 3.7 :

La détention de titres publics par les organismes de placement collectif 100


Avant-propos

En 2016, le Luxembourg a accueilli les équipes du Fonds monétaire international (FMI) dans le cadre du Programme d'évaluation du secteur financier (PESF). Il s'agissait pour le FMI, en partenariat avec les autorités locales (Banque centrale du Luxembourg, Commission de surveillance du secteur financier, ministère des Finances, Commissariat aux assurances) de faire un état des lieux quinquennal des enjeux de stabilité financière au Luxembourg ainsi que des structures et des instruments mis en place pour y faire face. La BCL a donc communiqué les données, les méthodologies et les analyses développées en interne permettant le suivi des risques pour la stabilité du système financier national. Les résultats de cette évaluation constituent également une contribution importante à la mission annuelle du FMI au titre de l'Article IV et ont fait l'objet d'un communiqué le 7 mars 2017.

Dans ses conclusions, le FMI a insisté sur la nécessité du bon fonctionnement du cadre macroprudentiel et a souligné les efforts entrepris depuis 2011 afin de mettre en œuvre les recommandations formulées à l'issue du précédent PESF. Il a ainsi rappelé que la transposition en droit luxembourgeois des directives européennes, l'adoption du mécanisme de résolution unique et la création du Comité du risque systémique (CdRS) par la loi du 1^{er} avril 2015 s'inscrivent dans une volonté d'adopter les standards européens et internationaux en matière de surveillance et de politique macroprudentielle. Étant donné la complexité toujours croissante du secteur financier, de par sa taille et ses interconnexions multiples, mais également les exigences nouvelles en matière de régulation, le FMI a invité le Luxembourg à poursuivre la consolidation de son architecture macroprudentielle.

Au cœur de ce dispositif, le CdRS et son Secrétariat ont effectivement connu une intensification de leurs activités. Celles-ci répondent aux enjeux domestiques et s'articulent, à l'échelle de l'Union, avec les travaux du Comité européen du risque systémique (CERS). D'une part, les instruments macroprudentiels tels que le coussin de fonds propres contracyclique et le coussin pour les « autres établissements d'importance systémique » nécessitent un réexamen et un calibrage périodique afin de suivre au plus près le développement de vulnérabilités systémiques. D'autre part, l'utilisation croissante d'instruments macroprudentiels au niveau européen déclenche le mécanisme de réciprocité des mesures, qui nécessite la conduite d'analyses ad hoc afin d'évaluer la nécessité de leur application au Luxembourg.

Le CERS a par ailleurs réalisé, en 2016, une analyse approfondie des vulnérabilités potentielles associées au marché immobilier dans l'ensemble des pays européens. À l'issue de cette évaluation, il a adressé une alerte au ministre des Finances du Luxembourg, afin de rappeler l'importance que constitue le marché immobilier résidentiel pour la stabilité du système financier national. Celui-ci fait en effet l'objet d'un suivi constant par la BCL dont les analyses sont régulièrement partagées avec le public à travers les différentes publications de la Banque. Aussi, le CdRS a fait usage, en 2016, de ses prérogatives afin d'accroître la résilience du système bancaire et de prévenir les effets de contagion et les rétroactions entre la solvabilité des ménages et la résilience des établissements de crédit. Celui-ci a invité l'autorité désignée, la CSSF, au travers de la Recommandation CRS/2016/004, à exiger des banques ayant adopté l'approche fondée sur les notations internes, de se conformer à une pondération plancher de 15 % du risque associé aux expositions immobilières. À l'avenir le comité pourra également s'appuyer sur la Recommandation CERS/2016/14 « visant à combler les lacunes de données immobilières ». Celle-ci permettra, de fait, une collecte d'informations granulaires et la construction d'indicateurs uniformisés, tels les ratios prêt-valeur et endettement-revenu, qui amélioreront la capacité d'analyse de l'autorité macroprudentielle nationale, permettant à son tour de développer ses moyens d'action.



En zone euro, la reprise économique reste graduelle et, si l'inflation a connu une accélération en 2016, celle-ci a davantage résulté de l'augmentation des prix de l'énergie et des produits alimentaires. Aussi, afin de consolider l'inflation sous-jacente, l'Eurosystème a réaffirmé, le 9 mars 2017, le maintien de son agenda en matière d'assouplissement quantitatif ainsi que ses principaux taux à des niveaux inchangés. De son côté, la Réserve fédérale américaine a réamorcé, au mois de décembre 2016, la normalisation progressive de sa politique monétaire face au dynamisme du marché de l'emploi aux États-Unis. L'année 2017 pourrait donc se caractériser par un découplage croissant des politiques monétaires, dont les conséquences en matière de flux de capitaux et de taux de change se manifestent depuis la fin 2016.

Sur les marchés obligataires, la compression quasi uniforme des rendements s'atténue. Alors que l'augmentation des taux longs américains traduit des anticipations d'inflation plus optimistes, les rendements des titres souverains européens font preuve d'une dispersion accrue face au risque de fragmentation politique. Aussi, afin de bénéficier de l'accélération de la croissance aux États-Unis et de se protéger de la baisse de la valorisation des obligations, les investisseurs se redéploient sur les marchés d'actions notamment américains au détriment des économies émergentes. Ces réallocations sur les marchés mondiaux interviennent dans un contexte marqué par de fortes incertitudes concernant les politiques macroéconomiques futures. Les négociations portant sur la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne et, de manière générale, les tentations protectionnistes, pourraient entraver la reprise du commerce mondial et exacerber les vulnérabilités existantes.

En Europe, le secteur bancaire continue de connaître des conditions de profitabilité faibles, induites par un environnement de taux bas et des niveaux importants de prêts non performants dans certains pays. Les récents épisodes de volatilité des marchés, marqués par l'accroissement des coûts de financement sur les marchés interbancaires et la baisse des capitalisations boursières, traduisent ainsi la confiance relative des investisseurs dans un secteur bancaire ralenti par son inertie face aux mutations du monde financier (innovations technologiques, régulation financière, concurrence du secteur bancaire parallèle...).

Par ailleurs, la faiblesse récente des échanges internationaux, si elle se poursuivait, pourrait raviver les inquiétudes concernant la résilience des économies émergentes. Bien que l'augmentation du prix des énergies et le plan de relance initié par les autorités chinoises aient permis un allègement des risques pour la stabilité financière, les marchés émergents doivent faire face au resserrement des conditions de financement en dollars et au reflux des investisseurs. En conséquence, les réallocations de portefeuilles entre classes d'actifs et zones géographiques auxquelles sont soumis les marchés pourraient être entravées par une augmentation de l'aversion au risque. Les niveaux de valorisation sur les compartiments des actions et obligataires, alimentés par l'environnement de taux bas et le mimétisme des investisseurs, exposent effectivement les marchés à des corrections significatives notamment dans le cas d'un retard, voire d'un échec, de la mise en œuvre de l'expansion budgétaire annoncée par la nouvelle administration américaine.

Ces dynamiques de marché placent de fait le secteur des fonds d'investissement au cœur des questions de stabilité financière. La recherche de rentabilité, dans un environnement de liquidités abondantes, fait des OPC des acteurs toujours plus importants de la collecte de l'épargne et du financement de l'économie et du système financier. Ceux-ci font donc l'objet de plus d'attention par le régulateur, préoccupé par les risques de rachats massifs de parts d'OPC et les spirales de liquidité provoquées par les ventes

forcées. Ainsi, le Conseil de stabilité financière et le CERS¹ ont chacun rendu publics, en 2016, leurs travaux consistant à poser les bases d'une future stratégie de politique macroprudentielle couvrant les activités financières non bancaires et notamment les fonds d'investissement. Il s'agit, pour une large part, d'assurer la liquidité des acteurs et de maîtriser la croissance des leviers permis par l'utilisation de produits dérivés (levier synthétique). Considérant l'importance du secteur au Luxembourg en matière d'actifs sous gestion, mais également au regard des interconnexions croissantes avec les établissements de crédit, notamment les banques dépositaires, le risque précité dans le secteur des fonds d'investissement et la contagion au secteur bancaire, par le canal des dépôts, font l'objet de travaux approfondis à la BCL.


La Revue de stabilité financière 2017 offre un regard détaillé sur l'ensemble de ces enjeux du point de vue du système financier luxembourgeois. Celle-ci révèle le dynamisme de l'économie domestique, mais aussi la nécessité d'une surveillance accrue par les autorités nationales compte tenu de la dimension procyclique de la finance et sa sophistication croissante.

L'environnement macroéconomique, marqué par des perspectives de croissance contrastées au niveau mondial et européen, traduit un contexte d'incertitudes prononcées sur les performances futures des grandes économies. Au Luxembourg, le dynamisme de l'activité consolide les grands équilibres macroéconomiques et favorise ainsi la résilience de l'économie domestique aux chocs externes. Le marché immobilier continue de profiter de la croissance économique et d'une démographie vigoureuse. Le retard de l'offre sur la demande alimente toutefois une forte augmentation des prix qui, pour le moment, restent plus ou moins en ligne avec leurs fondamentaux économiques. Cette dynamique de marché favorise néanmoins l'endettement hypothécaire des ménages essentiellement libellé à taux variable et les expose donc à un risque de taux dans la perspective d'une normalisation de la politique monétaire à moyen ou à long terme.

Sur les marchés financiers, l'année 2016 s'est caractérisée par plusieurs épisodes de progression de la volatilité liés aux risques de ralentissement des économies émergentes et au « Brexit ». Toutefois, la remontée des cours des matières premières et les résultats de l'élection américaine, favorablement accueillis par les investisseurs, ont permis une atténuation des tensions en fin d'année. Les mesures de l'attitude des investisseurs vis-à-vis du risque, proposées par la BCL, révèlent néanmoins une augmentation significative de l'aversion pour le risque qui pourrait fragiliser la résilience des marchés face à de futurs développements inattendus.

La dynamique récente du secteur financier luxembourgeois s'inscrit dans la constance. Le secteur des fonds d'investissement, bien qu'ayant marqué le pas en début d'année 2016, a par la suite confirmé son attractivité auprès des investisseurs internationaux. Les établissements de crédit, dans un contexte aux multiples contraintes (nouvelles exigences réglementaires et environnement de taux bas), parviennent à maintenir le niveau de leurs activités. Aussi, le secteur bancaire confirme sa capacité de résilience au regard des ratios réglementaires (solvabilité et liquidité), des tests de résistance, des probabilités théoriques de défaut (indice z-score) et de l'indicateur de fragilité bancaire systémique.

1 Voir Financial Stability Board (2017). Proposed policy recommendations to address structural vulnerabilities from asset management activities. January, et European Systemic Risk Board (2016). Macroprudential policy beyond banking: an ESRB strategy paper. July.



Aux fins d'approfondissement, la Revue propose, cette année, trois analyses spécifiques couvrant les grands enjeux de stabilité financière au Luxembourg. Le premier travail étudie l'étendue des interconnexions entre les banques domestiques et le secteur des fonds d'investissement. Les résultats montrent que le nombre de connexions directes reste plutôt limité au sein du réseau mais que les entités entretiennent néanmoins une certaine proximité via des connexions indirectes. De plus, ils révèlent que l'ajout d'une mesure de centralité, permettant d'appréhender l'importance d'une entité dans le réseau, à la méthodologie d'identification des « autres établissements d'importance systémique » apporte un regard nouveau sur le risque véhiculé par les banques dépositaires.

La seconde analyse évalue l'impact de l'environnement de taux bas au Luxembourg sur la rentabilité bancaire et ses composantes. L'exploitation de données de panel permet d'identifier des dépendances significatives et positives entre les taux courts, la courbe des taux et la rentabilité de l'actif ou la marge nette d'intérêt des banques luxembourgeoises. L'investigation dynamique montre, par ailleurs, un renforcement de ces relations dans le temps, suggérant leur caractère non linéaire. Ce travail révèle donc les conséquences négatives de l'environnement de taux bas sur la rentabilité bancaire au Luxembourg et les risques pour la stabilité financière dans la perspective de la poursuite de cette tendance à long terme.

Enfin, considérant l'importance des crédits hypothécaires dans la formation des prix immobiliers, la dernière analyse propose une modélisation de ces interdépendances dynamiques au Luxembourg. Les résultats confirment que l'interaction du crédit et des prix immobiliers peuvent donner lieu à une dynamique auto-entretenu, dont les écarts par rapport à sa tendance de long terme peuvent être relativement persistants. Conformément aux études précédemment conduites par la BCL, la surévaluation du marché immobilier apparaît contenue et de l'ordre de l'ajustement frictionnel.

1 L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL

1. Contexte économique international	14
2. Évolutions conjoncturelles au Luxembourg	16
3. Marché immobilier	17



L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL

1. CONTEXTE ÉCONOMIQUE INTERNATIONAL

Après une année 2016 en demi-teinte marquée par une légère décélération de la croissance mondiale – du fait d'une modération de la croissance des économies émergentes et d'une quasi-stabilisation de la croissance des pays avancés –, l'activité économique mondiale devrait accélérer en 2017 et 2018. Cette accélération concernerait en moyenne aussi bien le groupe des pays avancés que celui des économies émergentes.

Selon les projections de janvier 2017 du FMI, inchangées par rapport à celles d'octobre 2016, la croissance mondiale progresserait de 0,3 p.p. pour atteindre 3,4 % en 2017. Elle s'établirait ensuite à 3,6 % en 2018. Les projections macroéconomiques de février 2017 de la Commission européenne anticipent des taux de croissance similaires à ceux du FMI pour 2017 et 2018. Les projections de l'OCDE, datant du mois de mars, aussi inchangées par rapport à celles de novembre 2016, tablent sur une croissance mondiale de 3,3 % en 2017 et, comme le FMI, de 3,6 % en 2018.

Au sein des pays développés, les dynamiques de croissance devraient montrer quelques divergences au cours des deux prochaines années. Les États-Unis devraient bénéficier de la politique budgétaire expansionniste telle qu'annoncée par le Président Trump, des conditions financières favorables et de l'embellie observée sur le marché du travail. Les trois institutions internationales s'accordent ainsi pour prévoir une nette accélération de la croissance américaine en 2017. Les projections les plus récentes, celles de l'OCDE, anticipent une poursuite de cette accélération en 2018, tandis que la Commission européenne et le FMI prévoient une quasi-stabilisation du taux de croissance en 2018. Les perspectives de croissance à moyen terme de l'économie britannique sont quant à elles affectées par un niveau d'incertitude accru. Cette incertitude est en grande partie liée au déroulement et à l'issue des négociations relatives notamment aux accords qui régiront les liens du Royaume-Uni avec ses différents partenaires économiques, suite à sa décision de déclencher le processus de sortie de l'Union européenne (« Brexit »). L'article 50 du Traité de l'Union européenne, qui régit ce processus de sortie, a été formellement déclenché par le gouvernement britannique le 29 mars 2017. Enfin, le rythme d'expansion devrait rester modéré au Japon. Les perspectives de croissance sont très favorables dans plusieurs pays émergents. Après deux années de récession, la croissance devrait redevenir positive au Brésil et en Russie. La croissance du PIB devrait, par ailleurs, accélérer en 2017 et 2018 en Afrique du Sud et en Inde. En revanche, la croissance de l'économie chinoise devrait poursuivre son ralentissement au cours des deux prochaines années.

S'agissant de la zone euro, les informations issues de la publication des derniers comptes trimestriels indiquent que le PIB en volume de la zone euro a augmenté de 0,4 % en variation trimestrielle au quatrième trimestre 2016, après un rythme de croissance similaire au troisième trimestre. Les données les plus récentes, notamment les résultats des enquêtes, confirment la poursuite du raffermissement et de l'élargissement de l'expansion économique en cours.

Ces développements ressortent globalement des projections macroéconomiques de mars 2017 établies par les services de la BCE pour la zone euro, qui tablent sur une hausse du PIB annuel en volume de 1,8 % en 2017, de 1,7 % en 2018 et de 1,6 % en 2019. Par rapport aux projections macroéconomiques de décembre 2016 réalisées par les services de l'Eurosystème, les perspectives de croissance du PIB

en volume ont été légèrement révisées à la hausse pour 2017 et 2018. Les risques entourant les perspectives de croissance de la zone euro sont désormais moins prononcés, mais, selon le Conseil des gouverneurs de la BCE, restent défavorables et reflètent principalement des facteurs mondiaux.

Pour ce qui est de l'inflation, les projections macroéconomiques de mars 2017 établies par les services de la BCE pour la zone euro indiquent une hausse annuelle de l'IPCH de 1,7 % en 2017, de 1,6 % en 2018 et de 1,7 % en 2019. Par comparaison avec les projections macroéconomiques de décembre 2016 établies par les services de l'Eurosystème, ces taux ont été révisés à la hausse, nettement pour 2017 et légèrement pour 2018, et sont demeurés inchangés pour 2019. Les projections reposent en partie sur la mise en œuvre intégrale de l'ensemble des mesures de politique monétaire de l'Eurosystème.

S'agissant de l'analyse monétaire, la monnaie au sens large (M3) poursuit son expansion avec un taux de croissance annuel de 4,9 % en janvier 2017, contre 5,0 % en décembre 2016. L'accroissement annuel de M3 est resté principalement soutenu par ses composantes les plus liquides, l'agrégat monétaire étroit M1 ayant augmenté à un rythme annuel de 8,4 % en janvier 2017, après 8,8 % en décembre 2016.

Le redressement progressif de la dynamique des prêts observé depuis le début de 2014 s'est prolongé, les mesures de politique monétaire en place depuis juin 2014 favorisant nettement les conditions d'emprunt pour les entreprises et les ménages dans la zone euro. Le rythme annuel de variation des prêts aux sociétés non financières s'est établi à 2,3 % en janvier 2017, comme au cours du mois précédent. Le taux de croissance annuel des prêts aux ménages s'est, pour sa part, situé à 2,2 % en janvier 2017, contre 2,0 % en décembre 2016.

Les résultats de l'analyse économique et les signaux provenant de l'analyse monétaire ont, d'après le Conseil des gouverneurs, confirmé la nécessité de maintenir une orientation très accommodante de la politique monétaire afin de ramener durablement, les taux d'inflation vers des niveaux inférieurs à, mais proches de 2 %.

Lors de la réunion qui s'est tenue le 9 mars 2017, le Conseil des gouverneurs a décidé que le taux d'intérêt des opérations principales de refinancement ainsi que ceux de la facilité de prêt marginal et de la facilité de dépôt demeuraient inchangés, respectivement à 0,00 %, 0,25 % et - 0,40 %. En ce qui concerne les mesures non conventionnelles de politique monétaire, le Conseil des gouverneurs a confirmé, d'une part, qu'il poursuivra ses achats au titre du programme d'achats d'actifs au rythme mensuel de 80 milliards d'euros jusqu'à la fin du mois de mars et, d'autre part, qu'à partir d'avril 2017, les achats nets d'actifs devraient continuer à hauteur de 60 milliards d'euros par mois jusque fin décembre 2017 ou au-delà, si nécessaire, et, en tout cas, jusqu'à ce que le Conseil des gouverneurs observe un ajustement durable de l'évolution de l'inflation conforme à son objectif. Les achats nets s'effectueront en parallèle avec les réinvestissements des remboursements au titre du principal des titres arrivant à échéance acquis dans le cadre de ce programme. Si les perspectives devenaient moins favorables ou si les conditions financières ne permettraient plus de nouvelles avancées vers un ajustement durable de l'évolution de l'inflation, le Conseil des gouverneurs a annoncé se tenir prêt à accroître le volume et/ou à allonger la durée du programme.

Enfin, le Conseil des gouverneurs a déclaré que les taux d'intérêt directeurs de la BCE resteront à leurs niveaux actuels ou à des niveaux plus bas sur une période prolongée, et bien au-delà de l'horizon fixé pour les achats nets d'actifs.

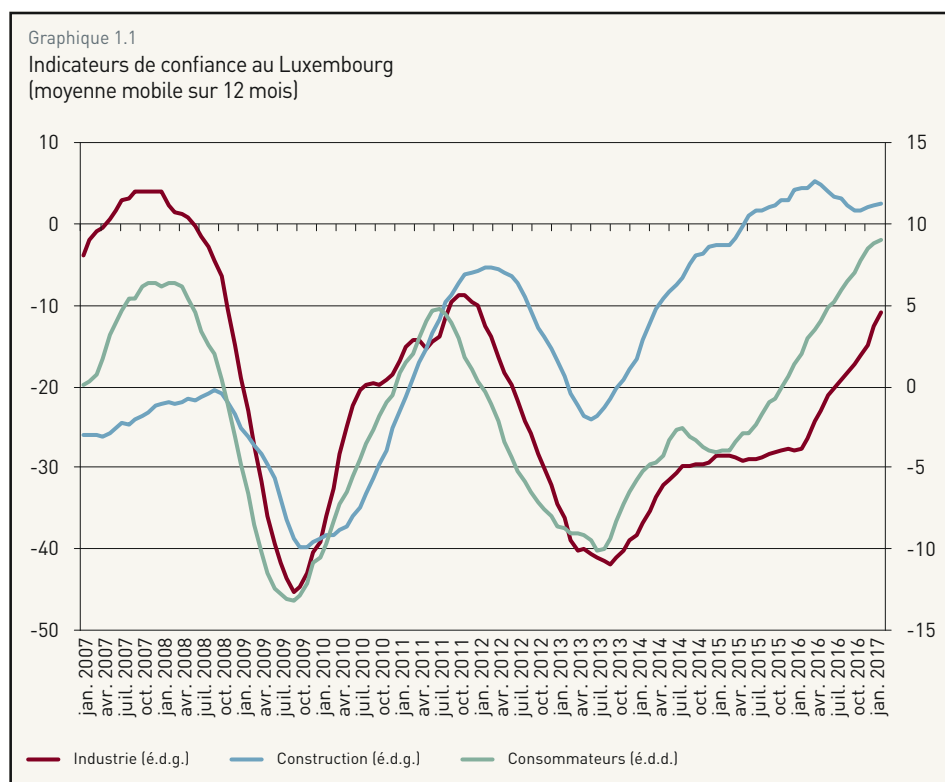
2. ÉVOLUTIONS CONJONCTURELLES AU LUXEMBOURG

L'orientation de l'économie luxembourgeoise a été globalement favorable en 2016. Au troisième trimestre, le PIB s'est inscrit en légère baisse (-0,1 %) par rapport au trimestre précédent mais en progression de 4,8 % par rapport au trimestre correspondant de l'année 2015. Pour l'ensemble de l'année 2016, l'acquis de croissance au Luxembourg à l'issue du troisième trimestre est de 3,6 %, ce qui devrait aboutir à une accélération de la croissance en 2016 par rapport à 2015 (3,5 %). La situation est donc bien plus favorable au Luxembourg que dans la zone euro dans son ensemble, où la croissance s'est établie à 1,7 % en 2016, en décélération par rapport à 2015 (2,0 %).

Les indicateurs de confiance (voir le graphique 1.1)² sont en hausse depuis le creux atteint au milieu de l'année 2013. En 2016, la confiance dans la construction a néanmoins reculé avant de reprendre en fin d'année. La confiance des consommateurs et dans l'industrie a par contre progressé de manière soutenue en 2016. Paradoxalement, la production dans la construction a nettement augmenté en 2016 (+3,9 %) alors qu'elle a régressé dans l'industrie (-1,1 %).

Selon les données définitives disponibles, l'emploi salarié a progressé de 3,4 % en novembre 2016 par rapport au mois correspondant de l'année précédente, une progression en accélération par rap-

port au mois précédent. Selon des estimations, à interpréter donc avec prudence eu égard à leur caractère provisoire, la progression moyenne de l'emploi se serait établie à 3,4 % au cours des mois suivants. L'emploi frontalier, qui est davantage sensible aux fluctuations cycliques en raison de sa répartition sectorielle, se redresse progressivement. Selon les données définitives, l'écart de croissance par rapport à l'emploi résident s'est établi à 1,9 point de pourcentage en moyenne au cours des onze premiers mois de l'année 2016. L'emploi résident a continué lui aussi sa progression à concurrence de 2,2 %, soit un rythme supérieur à sa moyenne historique d'avant-crise.



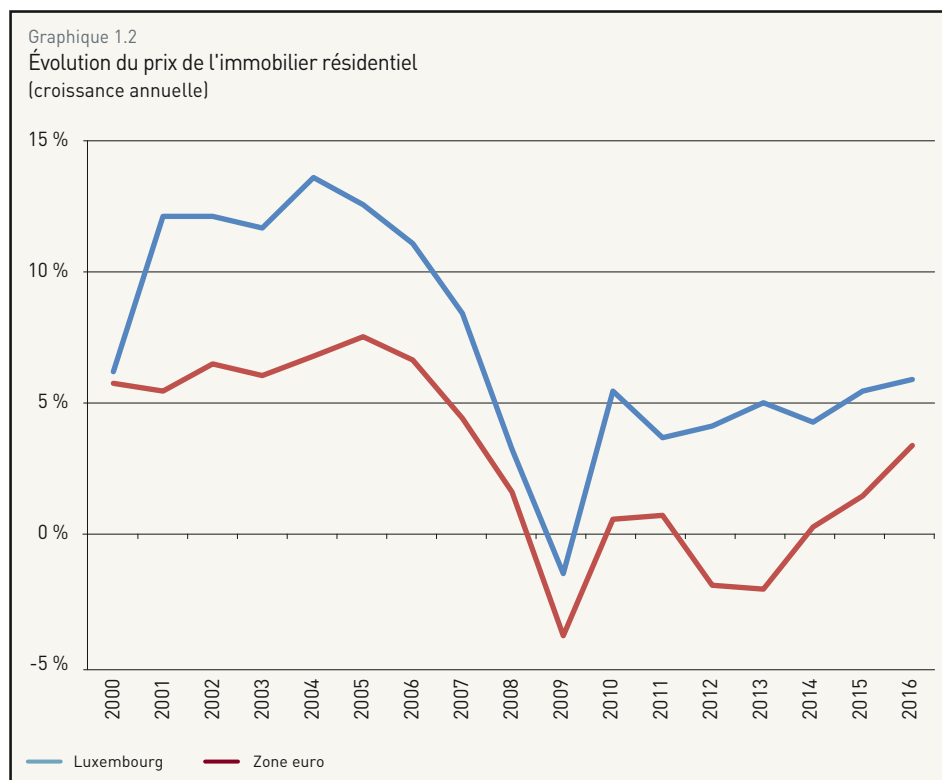
Sources : Statec, BCL. Calculs : BCL

² Les indicateurs de confiance dans le commerce de détail et dans les services non financiers n'étant disponibles que depuis 2012, ils ne sont pas inclus dans ce graphique.

3. MARCHÉ IMMOBILIER

Entre 2000 et 2015 les prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg ont presque triplé en termes nominaux, comparé à une augmentation de 50 % pour la zone euro. Le graphique 1.2 compare la croissance annuelle du prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg³ et dans la zone euro.

Entre 2000 et 2007, le taux de croissance annuel moyen a été de 10,7 % au Luxembourg et de 6,1 % dans la zone euro. La progression des prix a ralenti entre 2006 et 2007 et en 2009 ce taux est même devenu négatif. Depuis lors, la croissance des prix a repris au Luxembourg, mais à un rythme plus faible (4,7 % par an en moyenne). La reprise dans la zone euro a été bien plus modérée, avec des taux de croissance se situant autour de 0 % entre 2010 et 2014. C'est seulement à la fin de la période analysée que les prix immobiliers de la zone euro ont commencé à augmenter de manière plus nette. Au troisième trimestre 2016, les prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg se sont situés 30 % au-dessus de leur niveau en 2008, alors que pour la zone euro dans son ensemble, les prix se sont situés 3 % en dessous de leur niveau de 2008.



Sources : Eurostat, Statec, BCL

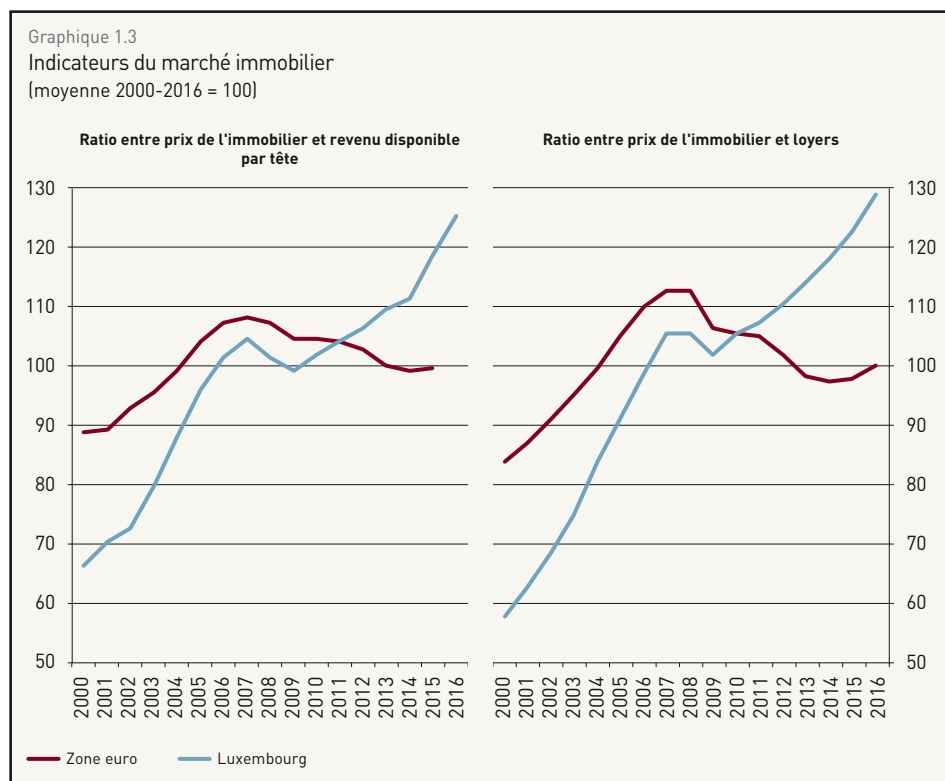
Le graphique 1.3 retrace l'évolution de deux indicateurs souvent utilisés afin d'évaluer les possibles déséquilibres du marché immobilier⁴. La partie gauche du graphique représente le rapport entre les prix de l'immobilier résidentiel et le revenu disponible par tête⁵. Cet indicateur fournit une mesure brute de la capacité d'accéder à la propriété. Ainsi, sa progression au Luxembourg signifie que les prix immobiliers ont augmenté plus rapidement que le revenu disponible par tête, ce qui témoigne d'une réduction de la capacité d'achat des ménages. Entre 2008 et 2009, quand les prix de l'immobilier ont baissé, cet indicateur a également baissé au Luxembourg, mais la tendance haussière s'est rétablie par la suite.

3 Au Luxembourg, l'indice des prix immobiliers est compilé par le Statec à partir de données provenant des actes notariaux déposés à l'Administration de l'Enregistrement et des Domaines. À partir de 2007, le Statec applique un ajustement pour la qualité des logements. Avant 2007, cet indice est complété par les taux de progression d'un indice calculé par la BCL à partir des données Statec (analyse 2.2 du Bulletin 2000/2).

4 ECB (2015) : "Statistical valuation metrics for residential property markets" Financial Stability Review, May 2015, Box 3.

5 Le revenu disponible au Luxembourg n'étant pas publié dans les comptes nationaux sur toute la période, il est approché par la rémunération des salariés en tenant compte des impôts sur le revenu, des contributions sociales et des transferts sociaux. De plus, le revenu disponible est ajusté pour les salaires et transferts sociaux payés aux non-résidents.

Au niveau de la zone euro cet indicateur a poursuivi sa baisse entre 2007 et 2014 et s'est stabilisé en fin de période analysée.



Sources : Eurostat, Statec, calculs BCL

La partie droite du graphique 1.3 présente le rapport entre le prix de l'immobilier résidentiel et la composante « loyers » de l'indice des prix à la consommation. En principe, le prix d'un bien immobilier devrait être approximativement égal à la somme actualisée des flux de revenus futurs correspondant aux loyers. Au niveau de la zone euro, ce ratio a baissé depuis 2009, vu que la hausse des loyers a dépassé celle des prix immobiliers. Au Luxembourg, ce ratio a progressé régulièrement sur la période analysée, ce qui constitue un autre signe de possible surévaluation des prix immobiliers (ou de sous-évaluation des loyers). Cependant, à l'instar du premier ratio, la croissance de cet indicateur pourrait également être attribuée à d'autres facteurs. En effet, pour que ce ratio manifeste une tendance à converger vers sa moyenne historique, le marché locatif doit être caractérisé par un équilibre compétitif. Or, cette hypothèse est peu vraisemblable au Luxembourg, comme le montre une étude de la Commission européenne qui classe le Grand-Duché parmi les pays ayant une réglementation des loyers très contraignante⁶. De plus, cette même étude classe le Luxembourg parmi les pays favorisant l'accès à la propriété (au détriment de la location) par le truchement d'impôt foncier très bas et par des allègements fiscaux relatifs aux intérêts hypothécaires.

⁶ Cette étude utilise un indicateur composite de l'ampleur de l'encadrement des loyers, du mode de détermination des hausses de loyer et du niveau de coût qu'il est permis de répercuter sur les loyers, voir Commission européenne (2014) « Institutional features and regulation of housing and mortgage markets » Quarterly report on the euro area. Volume 13 (2014) Édition 2 p. 27 - juin 2014

Bien que les deux indicateurs présentés ci-dessus soient souvent utilisés afin d'évaluer les tensions sur le marché immobilier, ils ne permettent pas d'aboutir à des conclusions définitives.

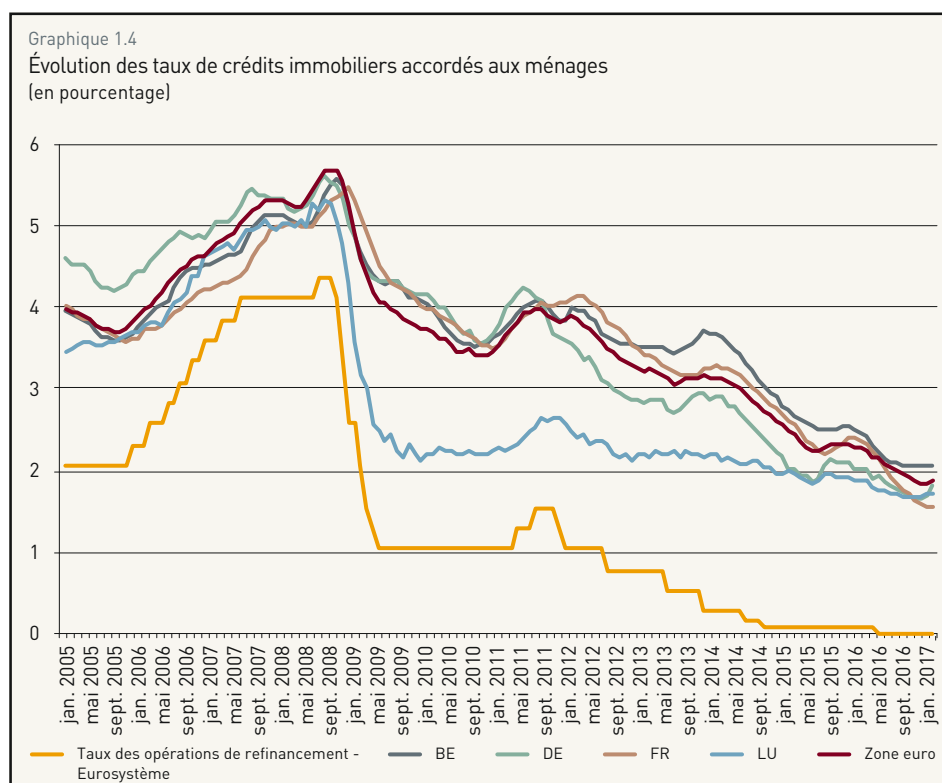
Ainsi, la baisse tout comme le bas niveau des taux d'intérêt sur les emprunts hypothécaires ont particulièrement encouragé l'augmentation de la demande sur le marché immobilier. Les décisions de politique monétaire, suite à la crise financière, ont eu pour effet une baisse substantielle des taux d'intérêt nominaux sur les prêts immobiliers accordés aux ménages (graphique 1.4). Au Luxembourg, la prépondérance des prêts immobiliers à taux variable a conduit à une baisse des taux sur crédits, toutes maturités confondues, beaucoup plus prononcée que dans les pays limitrophes. Puisque les taux de référence de l'Eurosystème sont restés à un niveau très bas sur une période prolongée, cela a permis aux taux des autres pays de la zone euro de se rapprocher de ceux du Luxembourg.

D'autres facteurs ont pu contribuer au dynamisme de la demande sur le marché immobilier au Luxembourg, comme l'allongement de la durée des prêts immobiliers ainsi que l'augmentation de la quotité d'emprunt (valeur du prêt par rapport à la valeur du bien immobilier). Enfin, la croissance de la population, sous l'impulsion d'une immigration particulièrement importante depuis 2009, a également augmenté la demande de logements alors que l'offre a été peu flexible.

En effet, l'offre sur le marché immobilier au Luxembourg semble peu dynamique. Entre 2001 et 2011, le recensement de la population témoigne d'un accroissement des ménages résidents de 3 700 unités par an en moyenne, alors que sur la même période seulement 2 700 nouveaux logements ont été construits par an (voir statistiques des bâtiments achevés, affichées dans le graphique 1.5).

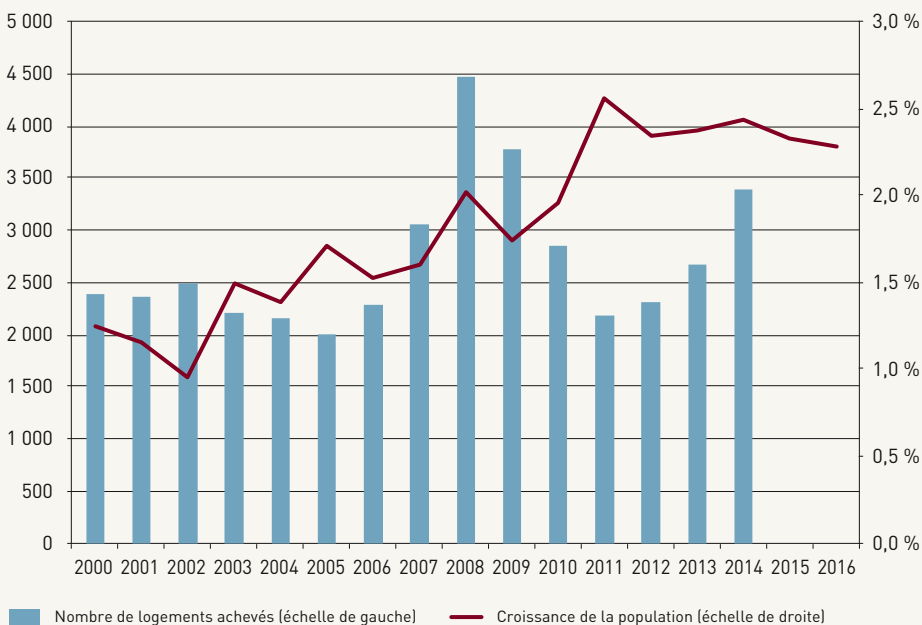
Depuis 2011, la croissance de la population a connu une accélération et s'est stabilisée à un niveau plus élevé (graphique 1.5), renforçant le besoin en nouveaux logements. Le nombre de logements achevés par an a augmenté graduellement depuis le creux de 2011. Cependant, il reste bien en dessous du nombre de nouveaux logements nécessaire pour satisfaire la demande, liée à la croissance de la population. De plus, la détérioration du stock de logements existants exige le remplacement d'environ 2 200 unités par an.⁷

7 Voir F. Peltier, « Projection des ménages privés et des besoins en logements 2010 – 2030 », *Économie et Statistiques* n. 55, Septembre 2011.



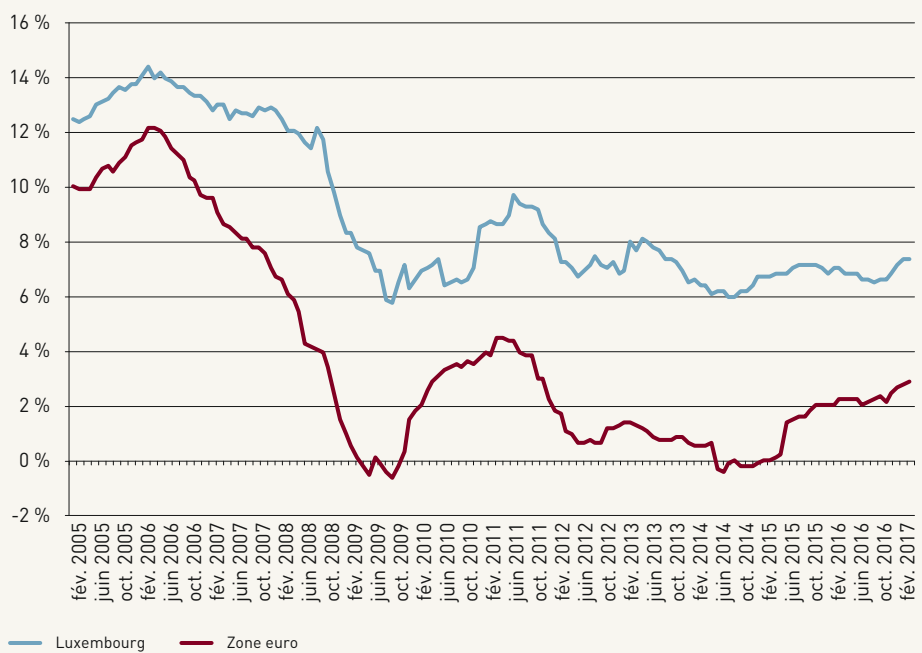
Source : BCE, toutes maturités confondues pondérées par une moyenne mobile des volumes

Graphique 1.5
Logements achevés et population résidentielle
(nombre de logements par an et croissance en pourcent)



Sources : Statec. Logements dans bâtiments résidentiels, semi-résidentiels et autres. La dernière observation disponible (pour l'année 2014) a été publiée en novembre 2016

Graphique 1.6
Évolution des crédits immobiliers octroyés aux ménages résidents
(variation annuelle en pourcent, moyenne mobile sur trois mois)



Sources : BCE, BCL, variations de stock calculées à partir des données bilantaires des banques (BSI)

L'interprétation des indicateurs simples de déséquilibre repris dans le graphique 1.3 néglige l'excès de demande et les contraintes de l'offre. La comparaison des logements achevés avec la croissance de la population va dans le sens d'une demande qui évolue plus rapidement que l'offre, ce qui peut expliquer, du moins en partie, la hausse des prix de l'immobilier résidentiel.

Cette hausse se répercute aussi sur l'endettement des ménages au Luxembourg, qui se situe à un niveau élevé par rapport aux autres pays européens⁸. Cet endettement résulte en particulier d'une forte progression des crédits à l'habitat (graphique 1.6). Étant donné que les crédits hypothécaires accordés aux ménages sont concentrés auprès d'un nombre limité de banques domestiques (5 banques détiennent près de 90 % des crédits), les établissements concernés pourraient rencontrer des difficultés en cas d'augmentation brusque des défauts de paiement des ménages.

Un tel scénario de crise pourrait être provoqué par une forte hausse du chômage suite à un ralentissement économique. C'est la raison pour laquelle la circulaire 12/552 de la CSSF exige des banques un renforcement des fonds propres réglementaires

8 Encadré 1.1 « Mesure de l'endettement des ménages et évaluation de leur vulnérabilité », ou ECB (2016) « Household Finance and Consumption Survey: results from the second wave », Statistics Paper 18, Table A10.C, p. 116.

supplémentaires destinés à couvrir la part de leurs crédits hypothécaires qui dépasse une quotité d'emprunt (ratio LTV) de 80 %.

Il convient aussi de rappeler que la plupart des crédits hypothécaires actuellement en vigueur au Luxembourg sont assortis d'un taux d'intérêt variable⁹. Cette situation peut constituer un levier d'augmentation du risque d'insolvabilité de certains ménages en cas de vive remontée des taux sur le marché monétaire. Ce risque est d'autant plus important que le pourcentage de ménages endettés est élevé au Luxembourg par rapport au reste de la zone euro. En effet, 43 % des ménages luxembourgeois détenaient une dette hypothécaire en 2015 contre seulement 28 % dans la zone euro¹⁰. Par ailleurs, si pour une raison quelconque on devait assister à une baisse significative des prix immobiliers, les effets de richesse négatifs qui en résulteraient seraient susceptibles de peser sur la consommation privée, compte tenu de la part élevée de l'immobilier dans la richesse totale des ménages luxembourgeois¹¹.

Dans ce contexte, le Comité européen du risque systémique (CERS) a jugé que la conjugaison de la forte hausse des prix immobiliers avec l'endettement croissant des ménages présente une vulnérabilité à moyen terme pour le marché immobilier résidentiel luxembourgeois¹². Selon le CERS, de telles vulnérabilités constituent un risque pour la stabilité financière et, à terme, sont également susceptibles d'engendrer de sérieuses répercussions négatives sur l'économie réelle.

En dépit de ces facteurs, dont il convient de ne pas de minimiser l'importance, le risque d'une brusque chute des prix de l'immobilier au Luxembourg paraît pourtant limité, du moins à court terme, notamment en raison d'une demande soutenue par un fort accroissement de la population et d'une offre limitée de logements. Le niveau élevé de l'endettement des ménages pourrait aussi être relativisé au regard de l'existence d'un stock important d'actifs financiers (celui-ci s'élève, selon les comptes financiers, à 233 % de l'endettement au troisième trimestre 2016). Cependant, cette perspective agrégée peut cacher des hétérogénéités et donc des vulnérabilités entre les différentes classes de ménages¹³. Une analyse plus détaillée de l'endettement des ménages¹⁴ tend pourtant à montrer que même si l'endettement est important, les ménages luxembourgeois auraient un degré de vulnérabilité comparable à la moyenne européenne, vulnérabilité estimée selon différents indicateurs de soutenabilité, tel que le rapport entre le paiement mensuel lié à la dette hypothécaire et le revenu disponible par ménage¹⁵.

Le marché immobilier luxembourgeois a aussi été examiné par différentes organisations internationales. En novembre 2016, dans son rapport sur le mécanisme d'alerte, la Commission européenne a jugé qu'un examen approfondi du Luxembourg n'était pas nécessaire. Même si la Commission a réitéré que la hausse continue des prix immobilier requiert une surveillance étroite, elle a estimé que « les

9 Le niveau historiquement bas des taux d'intérêt a encouragé la propagation de crédits hypothécaires à des taux d'intérêt fixes, en raison de l'anticipation d'une remontée future des taux d'intérêt. Leur part dans l'encours total des prêts immobiliers reste cependant limitée, étant donné que les durées initiales des crédits immobiliers accordés au Luxembourg sont d'environ 20 ans en moyenne (selon les statistiques BCL sur les bilans des établissements de crédits).

10 Selon l'enquête EU-SILC (statistiques de l'UE sur le revenu et les conditions de vie).


11 La richesse réelle des ménages (principalement l'immobilier) constitue 89 % de leur richesse brute totale (voir l'Encadré 4 « L'accès à la propriété : résultats de l'enquête lu-hfcs », Bulletin BCL 2012/3, p. 73).

12 Voir sous <https://www.esrb.europa.eu/news/pr/date/2016/html/pr161128.en.html> et https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/warnings/2016/161128_ESRB_LU_warning.en.pdf.

13 L'analyse plus désagrégée révèle que les actifs financiers sont concentrés parmi les ménages les plus aisés, tandis que les passifs sont distribués plus largement à travers la population, y compris parmi les ménages les plus modestes (voir l'Encadré 3 « La composition du patrimoine des ménages et son évolution durant la crise financière », Bulletin BCL 2013/1).

14 Voir l'Encadré 3 du Bulletin BCL 2013/2.

15 ECB (2016) « Household Finance and Consumption Survey: results from the second wave », Statistics Paper 18, Table A10.C, p. 116.



risques semblent rester relativement limités ». Dans le cadre de sa procédure concernant les déséquilibres économiques, la Commission européenne a publié en février 2017 un rapport sur le Luxembourg¹⁶. Le marché immobilier y figure parmi les onze indicateurs examinés par la Commission, qui a conclu à l'absence de déséquilibre. Cependant, la Commission y notait qu'« [e]n raison du niveau élevé et croissant des prix de l'immobilier, ainsi que de politiques favorisant la propriété, le Luxembourg risque de devenir peu attrayant comme lieu de résidence ».

Lors de sa consultation au titre de l'article IV en 2017¹⁷ le FMI a conclu que la hausse des prix immobiliers au Luxembourg semble refléter principalement une croissance rapide de la demande et des pénuries dans l'approvisionnement de logements. Même si le FMI n'a pas identifié une surévaluation des prix immobiliers, il a réitéré que les risques sur le marché immobilier devraient être suivis de près. L'OCDE a également noté dans son étude économique sur le Luxembourg publiée en 2015¹⁸ que la montée des prix immobiliers pourrait être attribuée à un déséquilibre entre l'offre et la demande. L'OCDE y préconisait des réformes structurelles et en particulier une augmentation de l'impôt foncier pour freiner la demande à des fins de spéculation.

À court terme, les risques liés au marché immobilier au Luxembourg semblent donc contenus. Certains indicateurs « simples » d'évaluation des prix immobiliers pourraient suggérer des corrections passant par un ralentissement, voire une baisse des prix, tandis que des analyses économétriques aboutissent au résultat que les prix immobiliers évoluent plus ou moins en ligne avec les fondamentaux économiques (voir aussi encadré 1.1). Toutefois, la prudence doit être de mise, notamment en raison d'une forte croissance de l'endettement des ménages au cours des dernières années, du niveau élevé des prix immobiliers par rapport au revenu des ménages et de la concentration des prêts hypothécaires sur un nombre limité d'établissements de crédit. Ces facteurs de fragilité gagneraient en importance en cas de choc négatif significatif.

16 <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2017-european-semester-country-report-luxembourg-fr.pdf>

17 <http://www.imf.org/en/News/Articles/2017/03/07/ms030717-Luxembourg-Staff-Concluding-Statement-of-the-2017-Article-IV-Mission>

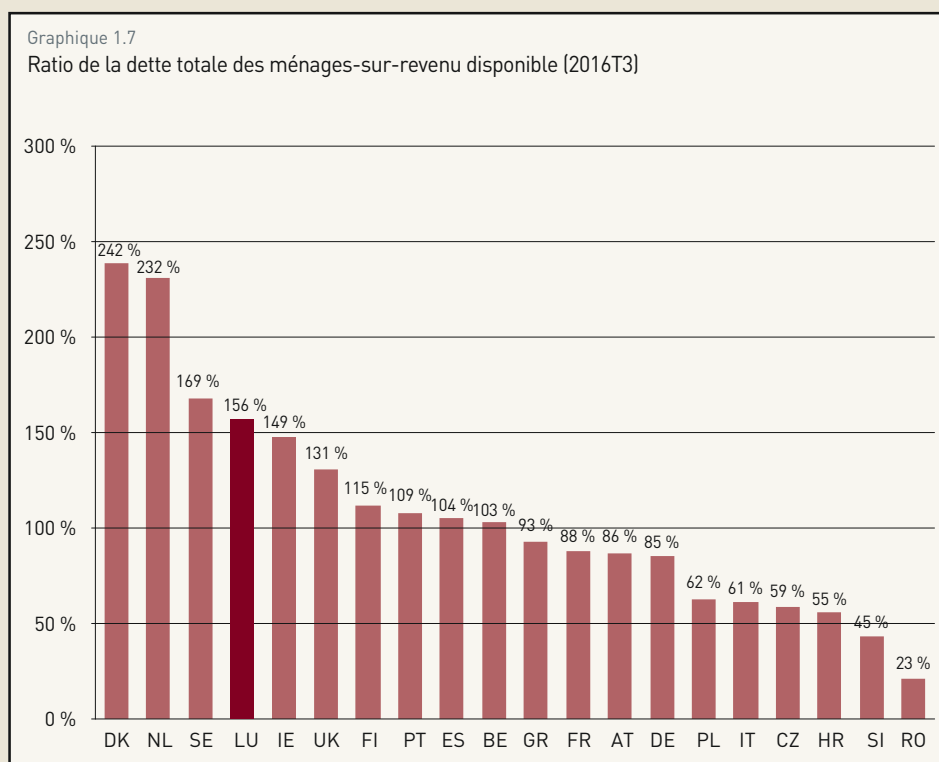
18 www.oecd.org/fr/eco/etudes/etude-economique-luxembourg.htm

Encadré 1.1:

MESURE DE L'ENDETTEMENT DES MÉNAGES ET ÉVALUATION DE LEUR VULNÉRABILITÉ

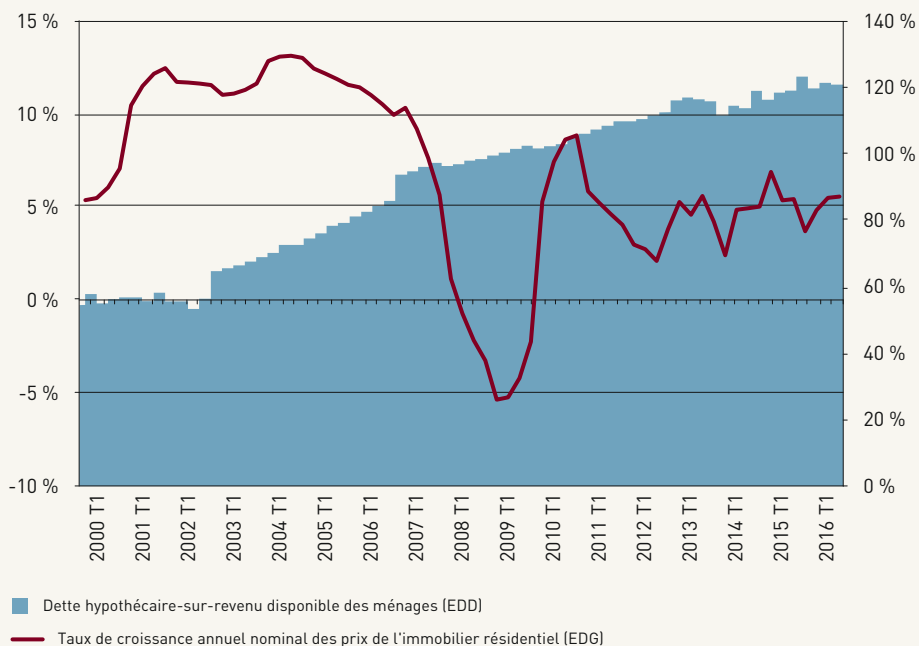
L'évolution de la dette privée, qu'elle soit issue des entreprises ou des ménages, doit être prise en considération dans l'analyse des risques pour la stabilité financière. En effet, plusieurs crises financières furent déclenchées par une croissance insoutenable de la dette privée et en particulier de la dette des ménages. Celle-ci est soutenable si ces derniers disposent de moyens suffisants pour le remboursement à terme de leurs emprunts aux conditions contractuelles préalablement définies. L'évaluation de cette soutenabilité reste un exercice difficile. Elle exige la formulation de trajectoires futures de plusieurs variables, telles que les revenus des ménages, leurs richesses, les taux d'intérêt, etc. De plus, l'usage de données agrégées peut constituer une source de biais important dans la mesure où l'agrégation de la dette globale des ménages est susceptible de ne pas refléter la répartition de la dette entre les ménages. En dépit de ces contraintes, cet encadré tente de décrire l'évolution de la dette des ménages au Luxembourg et d'en identifier les éventuelles vulnérabilités. Il sera complété, ultérieurement, par les données de l'enquête de la BCL relative aux finances et à la consommation des ménages au Luxembourg. Dans cet encadré, l'endettement des ménages est mesuré par la somme des encours de crédits accordés par les établissements bancaires aux ménages résidents. Le ratio de la dette par rapport au revenu disponible (graphique 1.7) permet de situer le poids de l'endettement des ménages luxembourgeois par rapport aux autres pays de l'Union européenne. Au Luxembourg, ce ratio a continué d'augmenter entre 2015 et 2016 et atteignait 156 % au troisième trimestre 2016, soit un niveau supérieur à la moyenne de l'Union européenne.

L'endettement des ménages au Luxembourg a constamment progressé depuis 2000. Il résulte pour plus de 80 % de la souscription d'emprunts hypothécaires. Ainsi, l'augmentation de l'endettement des ménages peut être expliquée par la hausse persistante des prix de l'immobilier depuis 2000 (graphique 1.8). Entre 2000T1 et 2016T3, le taux de croissance réel annuel moyen du revenu disponible des ménages était inférieur à 1 % tandis que celui des prix de l'immobilier résidentiel avoisinait les 4,7 %. Une telle divergence, à laquelle s'ajoute un contexte de taux d'intérêt faibles, a pu inciter les ménages désireux d'acquérir un logement à recourir davantage à l'endettement. D'après le



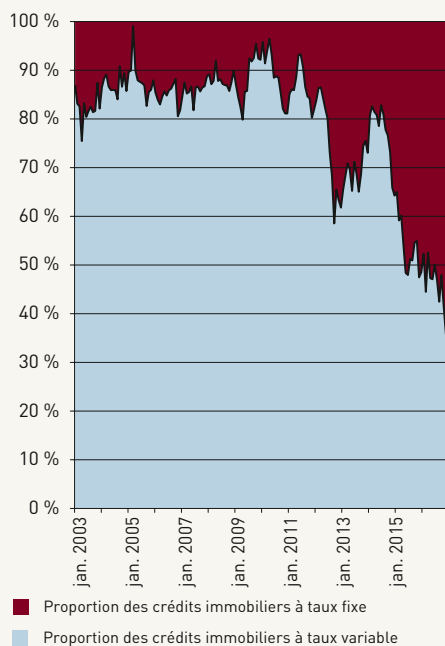
Sources : CERS (ESRB) et calculs BCL pour le Luxembourg (LU) ; NB : Le ratio représente la dette totale des ménages et ISBL sur la somme des revenus disponibles des ménages au cours des quatre derniers trimestres. Le graphique rapporte les valeurs pour 2016T3 lorsqu'elles sont disponibles. Pour FR, GR, PL il s'agit de 2016T2 et HR de 2016T1.

Graphique 1.8
Évolution de la dette hypothécaire sur revenu disponible



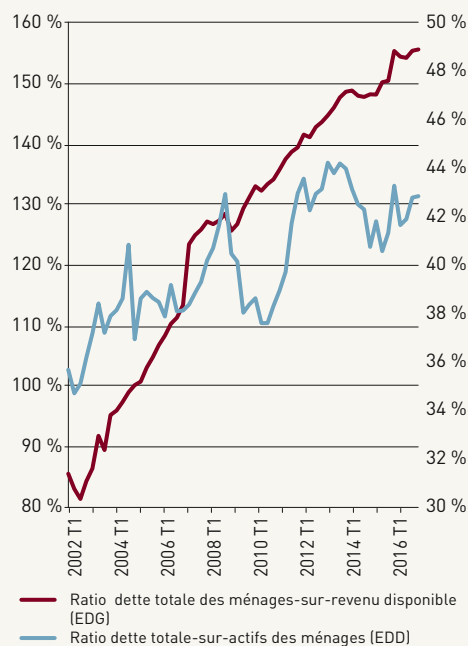
Sources : BCE, STATEC, calculs BCL

Graphique 1.9
Nouveaux crédits immobiliers à taux variable et à taux fixe



Source : Calculs BCL

Graphique 1.10
Ratio dette-sur-revenu disponible et ratio dette-sur-actifs



Source : STATEC, calculs BCL

CERS (2015)¹⁹, environ 46 % de la population luxembourgeoise est propriétaire de son logement et détient un prêt hypothécaire ou un crédit immobilier. Par ailleurs, on observe depuis 2000, une hausse de l'endettement hypothécaire par rapport au revenu disponible (graphique 1.8). En 2016T3, la dette hypothécaire des ménages atteignait 122,45 % de leur revenu disponible.

Le stock de dette hypothécaire des ménages au Luxembourg est majoritairement à taux variable. Entre janvier 2003 et décembre 2016, la part moyenne des crédits immobiliers à taux variable en proportion du montant total des prêts immobiliers accordés s'élevait à 77,5 %. Compte tenu de la longue période de faibles taux d'intérêt, les ménages sont susceptibles de subir les conséquences d'une hausse soudaine et non anticipée des taux d'intérêt. Un tel scénario de normalisation à la hausse des taux n'est nullement à exclure à moyen terme dans la zone euro. Néanmoins, la part des nouveaux contrats de prêts à taux fixes a augmenté de manière significative ces dernières années (graphique 1.9). Ainsi, entre janvier et décembre 2016, la

19 Comité Européen du Risque Systémique (CERS), 2015, "Report on Residential Real Estate", Expert Group on Real Estate, August 2015

part des crédits immobiliers à taux variable en proportion du montant total des nouveaux prêts immobiliers accordés est passée de 51,31 % à 41,26 %.

Au total et compte tenu de l'importance des dettes des ménages luxembourgeois, ces derniers présentent une certaine vulnérabilité face à une hausse des taux d'intérêt qui pourrait fragiliser la soutenabilité de leur dette à moyen terme. Le faible niveau des taux d'intérêt et la déduction fiscale des intérêts sur les crédits immobiliers peuvent expliquer la capacité actuelle des ménages à supporter une dette hypothécaire importante. De plus, on observe au cours de la période récente que l'augmentation du ratio dette-sur-revenu disponible des ménages est plus prononcée que celle du ratio dette-sur-actifs des ménages (graphique 1.10). Cela signifie que l'accumulation de la dette par rapport au revenu disponible évolue beaucoup plus vite que l'accumulation d'actifs des ménages. Par conséquent, il serait utile que les autorités réfléchissent à la mise en place de mesures macro-prudentielle telles que les ratios prêt-valeur du bien (LTV), prêt-revenu (LTI), dette-revenu (DTI) et service de la dette-revenu (DSTI), afin de contenir les éventuels risques issus d'une dynamique insoutenable de la dette.

Encadré 1.2:

CARACTÉRISATION DE LA DYNAMIQUE DES PRIX DE L'IMMOBILIER RÉSIDENTIEL À PARTIR DE MODÈLES ÉCONOMÉTRIQUES

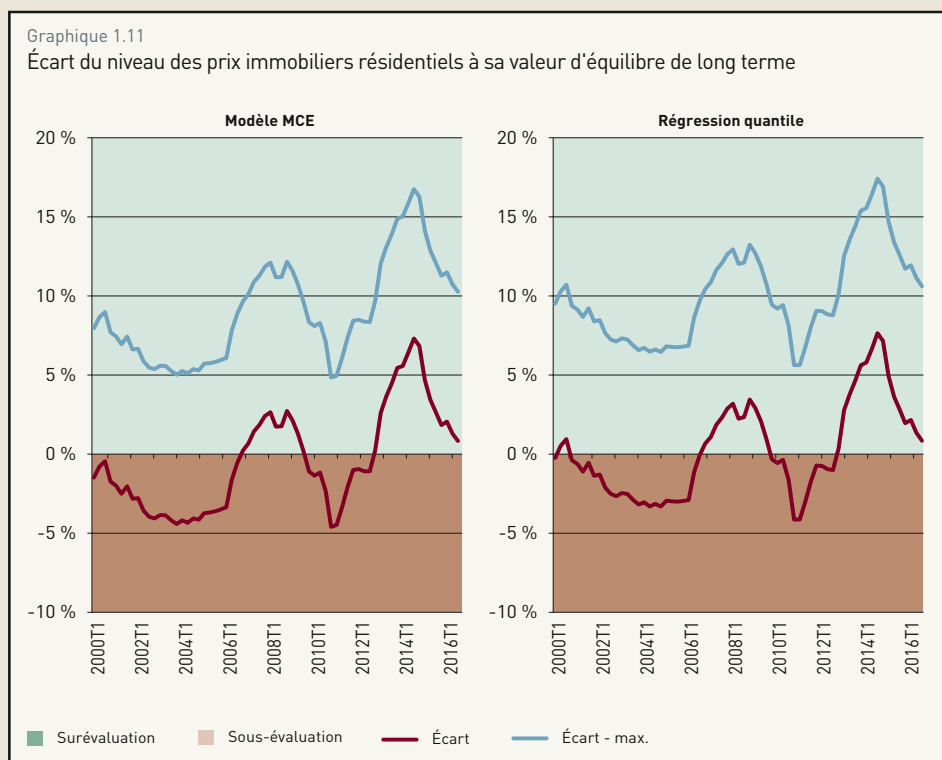
Le développement de vulnérabilités dans le secteur de l'immobilier résidentiel peut avoir d'importantes implications pour la stabilité du système financier national. Un risque de nature systémique spécifique au marché de l'immobilier peut se manifester par une chute sévère des prix résultant d'une déconnexion excessive antérieure des prix par rapport au niveau d'équilibre, lequel est déterminé par des fondamentaux économiques présumés²⁰. Lorsque les prix de l'immobilier diminuent, le patrimoine des ménages propriétaires décroît. Dans ce contexte économique, il peut en résulter une hausse du risque de défaut de paiement sur leurs dettes hypothécaires et/ou sur toute autre dette gagée par le patrimoine des ménages. Autrement dit, le taux de défaut sur les prêts hypothécaires accordés par les établissements de crédit est susceptible de progresser. La hausse des défauts sur les crédits associée à la perte de valeur des garanties hypothécaires peut menacer la solvabilité d'une ou plusieurs banques pour lesquelles le financement de l'acquisition de biens immobiliers représente une partie importante de leurs portefeuilles d'actifs. Compte tenu des interconnexions entre les intermédiaires financiers, la stabilité de l'ensemble du système financier est susceptible d'être fragilisée. C'est pourquoi, il est nécessaire que les autorités accordent une importance particulière à la dynamique des prix immobiliers et à l'identification des épisodes où les prix de l'immobilier résidentiel s'écartent sensiblement de leur niveau dicté par les fondamentaux économiques.

Deux principales approches peuvent être adoptées pour déterminer si les prix de l'immobilier résidentiel évoluent de manière compatible avec les fondamentaux. La première approche consiste en l'adoption de méthodologies purement statistiques selon lesquelles toute déviation positive ou négative des prix de l'immobilier résidentiel par rapport à leur moyenne historique ou à leur tendance est synonyme respectivement de surévaluation ou de sous-évaluation. Quant à la seconde, elle s'appuie sur des modèles économétriques multivariés ou d'équilibre général pour quantifier les possibles déséquilibres. Le plus souvent, les modèles économétriques incorporent un ensemble de variables explicatives permettant d'évaluer la compatibilité de l'évolution des prix de l'immobilier résidentiel avec leurs fondamentaux, tels que le revenu disponible des ménages, les loyers, le coût de la construction et les crédits immobiliers consentis aux ménages. Afin d'atténuer l'incertitude quant à la fiabilité des résultats issus d'un seul modèle, la BCL a adopté trois types de modèles, détaillés ci-après. De plus, considérant l'importance des interdépendances dynamiques entre le crédit hypothécaire et l'évolution des prix de l'immobilier résidentiel, la BCL propose au Chapitre 4 de cette édition 2017 de la Revue de stabilité financière une étude complémentaire concernant ces interactions.

20 Les fondamentaux sont les variables macroéconomiques et financières qui affectent la demande et l'offre sur le marché de l'immobilier résidentiel.

Le premier modèle adopté est un modèle économétrique linéaire à mécanisme de correction d'erreurs (MCE). Celui-ci consiste à estimer la relation de long terme qui lie les prix des biens immobiliers à un jeu de variables explicatives. Les prix immobiliers ainsi estimés peuvent être interprétés comme la « valeur fondamentale » des prix telle qu'expliquée par le modèle. En conséquence, lorsque l'écart entre la valeur observée du niveau des prix de l'immobilier résidentiel et la valeur fondamentale est positif (négatif), une période de surévaluation (sous-évaluation) prévaut²¹.

Le deuxième modèle s'appuie sur la régression quantile. Cette dernière définit des valeurs distinctes de prix d'équilibre pour le sous-échantillon délimité par le percentile 50 % de la distribution conditionnelle des prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg. Ainsi, lorsque l'écart entre la valeur observée du niveau des prix de l'immobilier résidentiel et la valeur fondamentale telle que prédite par le modèle au 50^e quantile, est positif (négatif), un épisode de surévaluation (sous-évaluation) est détecté.



Source : Calculs BCL. Période d'estimation : 1990T1-2016T3

potentielle des prix en 2016T3 est comprise entre 1,16 % et 10,69 % pour le modèle ECM et entre 1,13 % et 10,79 % pour la régression quantile.

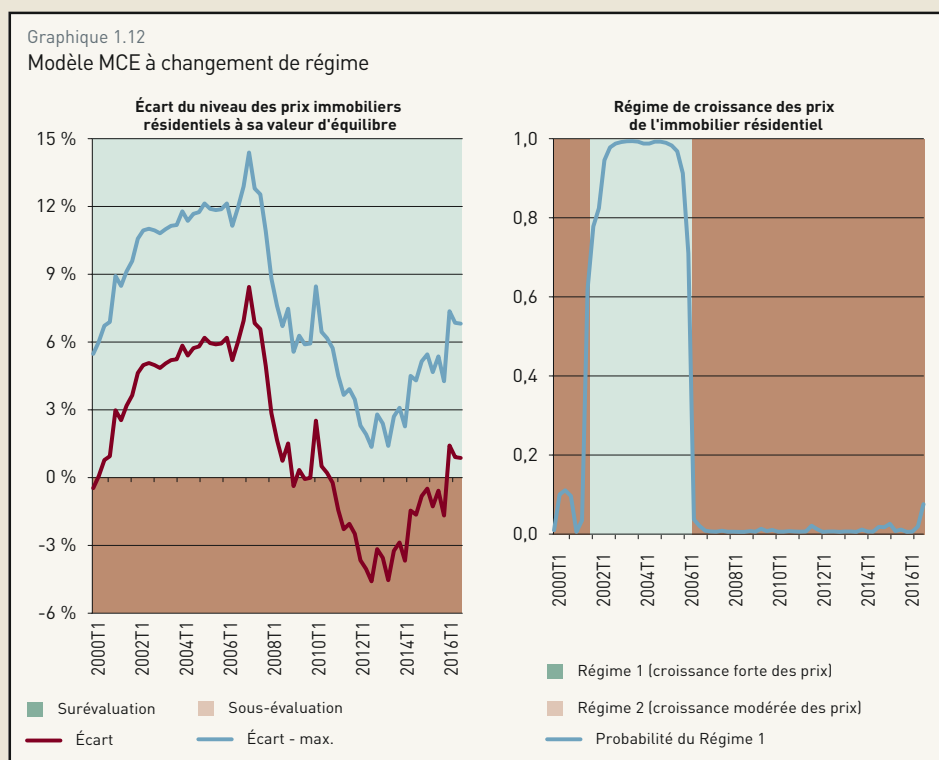
Le troisième modèle suppose l'existence de différents régimes d'évolution des prix de l'immobilier résidentiel. Ce modèle s'appuie sur les techniques dites à changement d'état markovien avec deux régimes : un premier régime de forte croissance des prix de l'immobilier résidentiel (*Régime 1*) et un second régime de croissance plus modérée (*Régime 2*). Les régimes sont identifiés sur la base des probabilités lissées estimées. Ces probabilités sont associées à chaque régime

21 Pour l'ensemble des indicateurs, compte tenu de l'incertitude intrinsèque attachée aux modèles économétriques, on considère un intervalle au lieu d'une valeur unique pour l'écart entre la valeur observée du niveau des prix de l'immobilier résidentiel et la valeur fondamentale. La borne supérieure de l'intervalle est construite à partir de la valeur estimée de l'écart plus k fois son écart-type. La valeur du coefficient multiplicateur k est fixée à 1,96 sous l'hypothèse d'un intervalle de confiance à 95 % et d'une dynamique du prix d'équilibre distribuée selon une loi Normale.

et varie à travers le temps, en fonction des pouvoirs explicatifs respectifs des deux régimes. On considère que lorsque la probabilité du *Régime 1* est supérieure (inférieure) à 0,7, le taux de croissance des prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg est fort (modéré).

Le modèle à changement de régime (graphique 1.12) révèle que le marché de l'immobilier résidentiel a connu une forte croissance des prix entre 2002 et 2006. Cette phase de forte progression a été suivie par une période de croissance modérée des prix qui persiste encore aujourd'hui. Pour 2016T3, l'écart du niveau des prix immobiliers résidentiels à sa valeur fondamentale tel qu'estimé par le modèle indique une surévaluation des prix comprise entre 0,71 % et 6,55 %.

Au total, les trois modèles économétriques suggèrent qu'en 2016T3, les prix évoluent plus au moins en ligne avec leurs fondamentaux, lesquels sont affectés par des rigidités importantes de l'offre du logement et d'un excès de la demande encouragé à la fois par un niveau de taux d'intérêt faible et par un régime fiscal favorisant l'accès à la propriété.



Source : Calculs BCL. Période d'estimation : 1990T1-2016T3

2 LES MARCHÉS FINANCIERS : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET PERSPECTIVES

1. Le marché de la dette souveraine	31
2. Risque de refinancement des banques	34
3. Les marchés des actions	37
4. Les marchés de matières premières	41
5. Les marchés des changes	42



LES MARCHÉS FINANCIERS : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET PERSPECTIVES

Au cours de l'année 2016, l'économie mondiale a continué de croître à un rythme modéré qui s'est, néanmoins, accéléré vers la fin de l'année. La croissance économique a été soutenue par des politiques monétaires accommodantes et par le faible niveau des prix de l'énergie. L'inflation globale a connu un redressement après une longue période de faiblesse due aux baisses antérieures des prix des matières premières, et dans un contexte de hausses salariales limitées. L'année 2016 marquera probablement une année de transition tant sur le plan économique que politique.

Deux événements politiques d'une dimension historique ont sensiblement affecté les marchés : la décision du Royaume-Uni d'entamer les négociations de sortie de l'Union européenne et l'élection de Donald Trump à la présidence des États-Unis. Bien que les marchés financiers aient été pris à contre-pied à l'occasion de ces événements, ils se sont montrés très résilients et ont, après un choc initial, évolué dans le sens contraire des attentes des investisseurs.

Au cours de la période sous revue, qui s'étend du 1^{er} janvier 2016 au 20 mars 2017, les performances des marchés financiers se sont révélées mixtes après avoir traversé plusieurs phases de turbulences. Sur fond d'un relèvement des taux d'intérêt directeurs par la Réserve fédérale américaine, le début de l'année 2016 a été marqué par des incertitudes conjoncturelles en Chine et dans les pays émergents. Cette incertitude s'est traduite par une forte correction sur les marchés des actions et par la baisse du prix du baril de Brent sous le seuil des 30 dollars. La fin de l'année a connu une reprise sur les principaux marchés des actions, surtout aux États-Unis où de nouveaux records historiques ont été atteints. Le prix du baril de pétrole est de nouveau repassé au-dessus de la barre des 50 dollars.

Au cours de la majeure partie de l'année 2016, les rendements sur les marchés obligataires sont restés à des niveaux particulièrement bas, sous l'effet des politiques monétaires accommodantes. Le programme étendu d'achats d'actifs de l'Eurosystème a fortement influencé le niveau des rendements des titres publics dans la zone euro. Toutefois, des écarts de taux ont pu être observés entre les pays dits du centre et ceux dits de la périphérie à la lumière d'incertitudes politiques découlant des futures élections législatives dans certains pays. La hausse des taux d'intérêt américains intervenue en fin d'année s'est néanmoins propagée dans la plupart des économies émergentes et dans la zone euro.

Les marchés d'actions ont affiché une performance très volatile de janvier à novembre avant d'embarquer sur un mouvement haussier prononcé vers la fin de l'année. Concernant les cours des matières premières, ceux-ci ont enregistré un fort rebond à partir de janvier 2016.

Sur les marchés des changes, le dollar américain s'est apprécié vis-à-vis de la plupart des devises. Certaines devises de pays émergents se sont, néanmoins, appréciées grâce à la remontée des prix des matières premières. L'euro est finalement resté assez stable vis-à-vis du dollar américain, mais s'est nettement apprécié par rapport à la livre sterling après l'annonce du Brexit.

Finalement, l'élection d'un nouveau président aux États-Unis et l'annonce de son vaste programme de relance économique ainsi que la hausse des taux par la FED ont réveillé des anticipations d'inflation tant aux États-Unis qu'en Europe. Les marchés financiers ont vu une rotation importante en faveur des actifs à risques, au détriment des marchés obligataires.

1. LE MARCHÉ DE LA DETTE SOUVERAINE

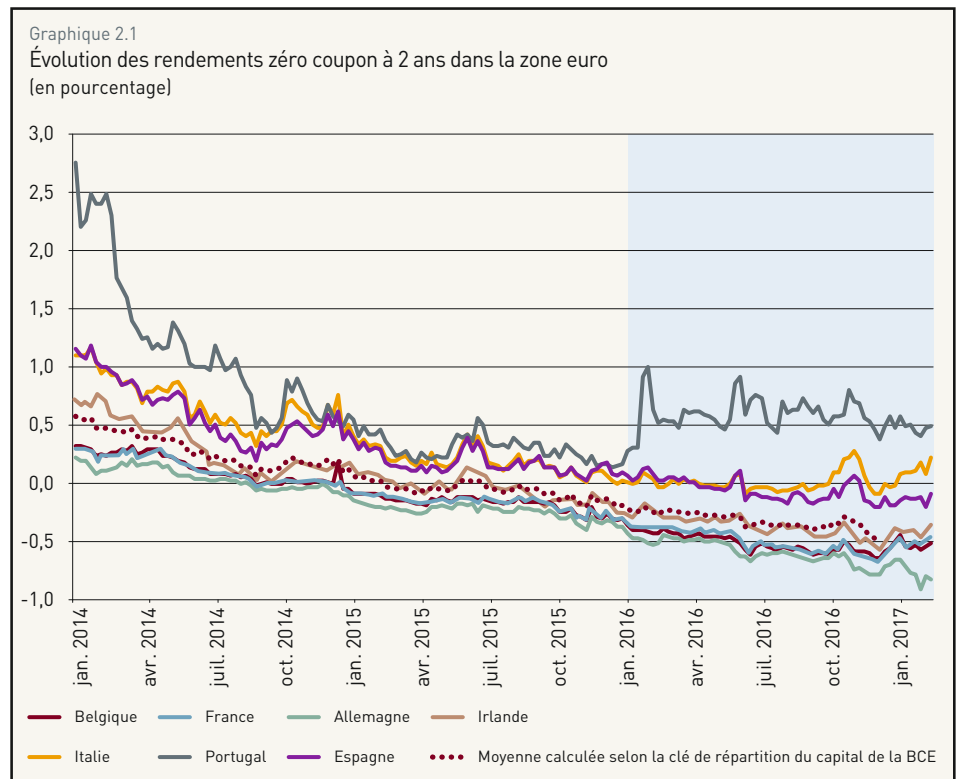
Malgré la poursuite du programme étendu d'achat d'actifs par l'Eurosystème (*Asset Purchase Programme*), l'année 2016 a été marquée par un revirement important sur le marché de la dette souveraine. Les rendements des obligations souveraines ont poursuivi leur tendance baissière entre janvier et septembre, puis ont affiché une forte hausse durant le dernier trimestre de 2016.

Le début de l'année 2016 a été caractérisé par un mouvement baissier des rendements obligataires en raison d'une grande aversion des investisseurs envers les actions et autres actifs risqués. Cette évolution était due à l'incertitude grandissante relative à l'évolution de la conjoncture économique mondiale, et particulièrement en Chine. Du 1^{er} janvier au 29 février 2016, le rendement du Bund allemand à 10 ans s'est ainsi contracté de 56 points de base pour atteindre 0,11 % en fin de période.

Dans la zone euro, les rendements obligataires ont poursuivi leur tendance baissière suite aux mesures de politique monétaire de l'Eurosystème. En effet, le Conseil des gouverneurs, lors de la réunion de mars 2016, a décidé de baisser les taux d'intérêt directeurs et d'augmenter les achats mensuels d'actifs de 60 à 80 milliards d'euros à partir du mois d'avril 2016. Dans ce contexte, un nouveau programme d'achats d'obligations émises par des sociétés non bancaires établies dans la zone euro (*Corporate Sector Purchase Programme*) fut introduit. Ces décisions ont été prises afin de remédier à la persistance d'une inflation très faible au sein de la zone euro.

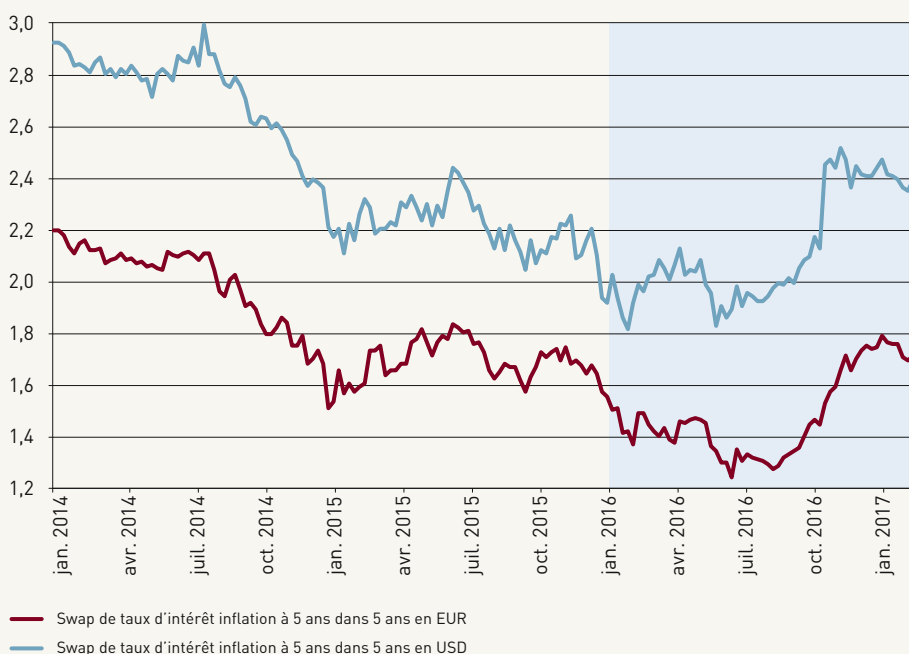
Les incertitudes entourant le résultat du référendum du 23 juin 2016 sur la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne ont contribué à maintenir les rendements des obligations souveraines à des niveaux très bas. Le vote favorable au « Brexit » a eu pour conséquence un accroissement de l'aversion au risque, permettant ainsi au rendement du Bund allemand à 10 ans de passer en territoire négatif pour la première fois de son histoire. Au 3^e trimestre, les rendements obligataires des pays de la périphérie ont aussi connu cette évolution, à l'exception du Portugal. Le rendement des obligations d'État portugaises s'est retrouvé sous pression à cause de la faiblesse de son économie.

La tendance baissière des rendements obligataires dans la zone euro s'est inversée début octobre en raison de la remontée des anticipations d'inflation. Cette dernière est attribuable aux risques liés à une éventuelle hausse du prix du pétrole, et plus tard au résultat de l'élection présidentielle américaine, ainsi qu'au résultat du référendum italien sur la réforme constitutionnelle.



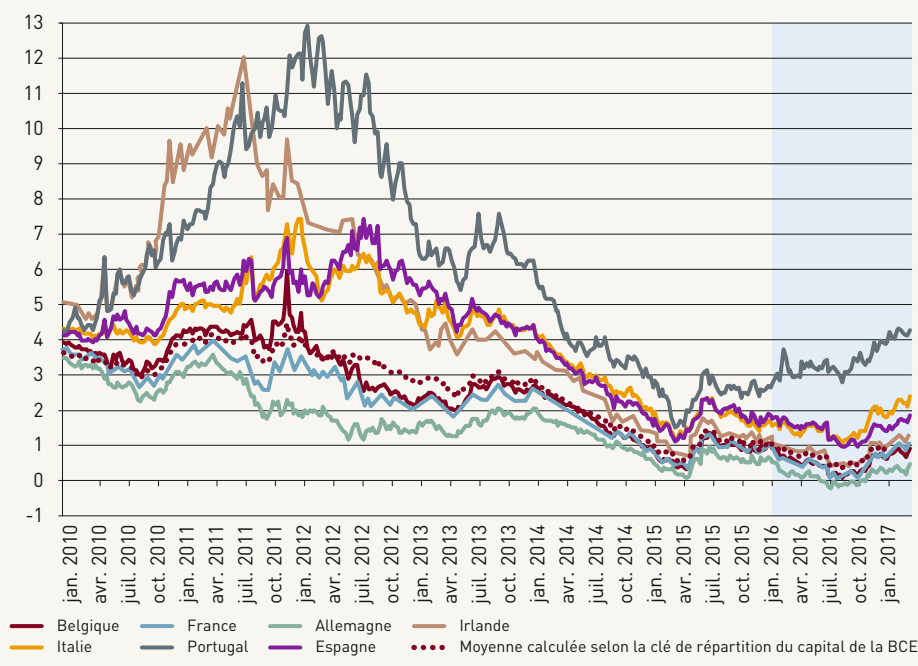
Source : Bloomberg

Graphique 2.2
Évolution des swap de taux indexés sur l'inflation anticipée à 5 ans dans 5 ans en Europe et aux États-Unis (en pourcentage)



Source : Bloomberg

Graphique 2.3
Évolution des rendements zéro coupon à 10 ans dans la zone euro (en pourcentage)



Source : Bloomberg

Les indicateurs du niveau d'inflation futur ont atteint leurs niveaux les plus bas vers la mi-2016 avant de connaître un mouvement haussier à partir de septembre. Durant cette phase, les swap de taux indexés sur l'inflation anticipée à 5 ans dans 5 ans ont augmenté de 20 points de base, atteignant 1,46 %. La hausse de cet indice s'est poursuivie pendant les premiers mois de 2017, culminant à un niveau de 1,80 %.

Cependant, les rendements des obligations souveraines ont repris en décembre leur tendance baissière suite aux nouvelles décisions de l'Eurosystème concernant son programme d'achats d'actifs. Le Conseil des gouverneurs a notamment décidé de poursuivre les achats au rythme mensuel actuel de 80 milliards d'euros jusque fin mars 2017 et de passer ensuite à 60 milliards d'euros par mois à partir d'avril 2017 pour une période allant au moins jusqu'à fin décembre 2017. En outre, l'Eurosystème s'est donné la possibilité d'acheter des titres dont le rendement est inférieur au taux d'intérêt de la facilité de dépôt et a réduit la maturité minimale des titres éligibles de 2 ans à 1 an.

En comparaison avec les années précédentes, les niveaux des rendements des obligations souveraines des pays de la zone euro sont restés bas tout au long de l'année 2016. Le rendement du Bund allemand à 10 ans s'est

établi à 0,25 % en fin d'année, contre 0,67 % en début d'année, alors que le rendement du Bund allemand à 2 ans s'est contracté à -0,81 %, contre -0,34 % en début d'année. Il convient de noter que les rendements des dettes souveraines à 10 ans du Portugal et de l'Italie ont enregistré leur première hausse annuelle depuis 2011, compte tenu de la faiblesse de leurs économies et de leurs secteurs bancaires. Le rendement des obligations d'État italiennes à 10 ans a ainsi augmenté de près de 23 points de base sur l'ensemble de l'année pour atteindre un niveau de 1,83 %, tandis que celui du Portugal est progressé de 127 points de base à un niveau de 3,8 %. Il convient également de mentionner que le niveau des notations de certains pays du centre de la zone euro a connu une légère dégradation en comparaison avec l'année précédente (voir tableau 2.1).

Tableau 2.1 :

Notations des pays de la zone euro

	MOODY'S			S&P		
	01/01/2017	01/01/2016	VARIATION	01/01/2017	01/01/2016	VARIATION
ALLEMAGNE	Aaa	Aaa		AAAu	AAAu	
AUTRICHE	Aa1	Aaa	-1	AA+	AA+	
BELGIQUE	Aa3	Aa3		AAu	AAu	
CHYPRE	B1	B1		BB	BB-	+1
ESPAGNE	Baa2	Baa2		BBB+	BBB+	
ESTONIE	A1	A1		AA-	AA-	
FINLANDE	Aa1	Aaa	-1	AA+	AA+	
FRANCE	Aa2	Aa2		AAu	AAu	
GRÈCE	Caa3	Caa3		B-	CCC+	+1
IRLANDE	A3	Baa1	+1	A+	A+	
ITALIE	Baa2	Baa2		BBB-u	BBB-u	
LUXEMBOURG	Aaa	Aaa		AAA	AAA	
MALTE	A3	A3		A-	BBB+	+1
PAYS-BAS	Aaa	Aaa		AAAu	AAAu	
PORTUGAL	Ba1	Ba1		BB+u	BB+u	
SLOVAQUIE	A2	A2		A+	A+	
SLOVÉNIE	Baa3	Baa3		A	A-	+1

Source : Bloomberg

Au début de l'année 2017, la pente de la courbe des taux d'intérêt des pays de la zone euro s'est accentuée pour trois raisons. Premièrement, l'Eurosysteme a effectué ses premiers achats de titres dont le rendement était inférieur au taux d'intérêt de la facilité de dépôt. Deuxièmement, les anticipations relatives aux élections dans certains pays de la zone euro ont accentué l'aversion des investisseurs par rapport au risque relatif aux titres à maturité longue. Enfin, dans le but de contrecarrer l'appréciation du franc suisse, la Banque nationale suisse est intervenue sur les marchés des changes afin d'acheter des titres souverains à courte maturité émis en euro. Par conséquent, les obligations allemandes à 2 ans ont atteint un niveau historiquement bas de -100 points de base en février 2017.

2. RISQUE DE REFINANCEMENT DES BANQUES

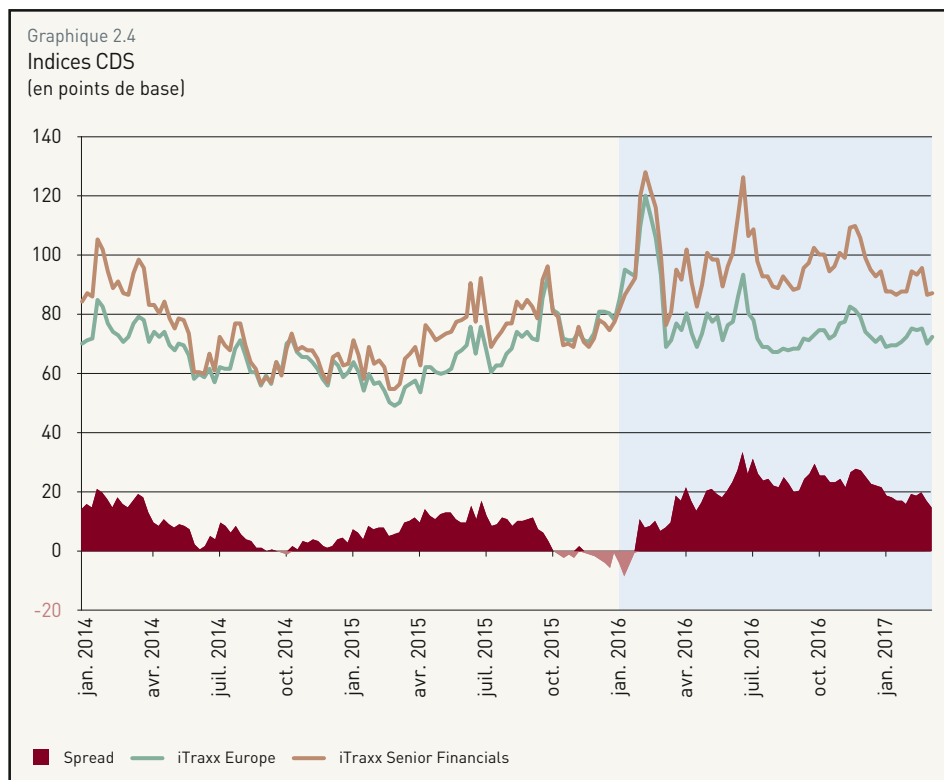
Comme au cours des années précédentes, l'Eurosystème a veillé à ce que les liquidités mises à disposition des banques demeurent abondantes, ce qui a permis d'assurer la stabilité des conditions de refinancement. Toutefois, les troubles sur les marchés financiers, enregistrés au début de l'année 2016, se sont avérés être un nouveau facteur d'accentuation de la segmentation entre les banques des pays de la périphérie et celles des pays du centre de la zone euro.

En observant les *credit default swaps (CDS)*, qui mesurent le prix de l'assurance contre le défaut d'une contrepartie, et qui peuvent donc être considérés comme un indicateur des primes de financement à payer par les sociétés émettrices, on constate que le coût de protection s'est brièvement renchéri au début de l'année 2016. En effet, le niveau de CDS moyen, tel que mesuré par l'indice *iTraxx Europe* a bondi de 42 points de base en quelques semaines. Ce soubresaut a fait suite à une succession d'informations sur la situation économique des pays émergents, mais aussi à la publication de pertes records chez certaines banques européennes. Les indices se sont cependant normalisés rapidement pour à nouveau rebondir lors des événements marquants de 2016 c'est-à-dire lors du vote en faveur du Brexit et lors de l'élection du nouveau président américain.

En ce qui concerne l'écart entre les indices *iTraxx Senior Financials* et *iTraxx Europe*, on a pu observer un niveau stable bien que nettement supérieur à celui enregistré lors des dernières années. Ceci s'explique, entre autres, par les difficultés apparentes de certains instituts financiers allemands et italiens qui se sont traduites par des CDS plus élevés.

En 2016, l'activité sur le marché primaire des obligations émises par des entreprises non financières a été particulièrement soutenue au niveau mondial. Ces entreprises ont émis un volume brut record

de 350 milliards d'euros. Aussi, on a pu constater un allongement des maturités, favorisé en grande partie par les investisseurs en quête de rendements. Ces volumes d'émissions historiquement élevés semblent être liés aux taux de financement très attractifs ainsi qu'aux incitations que présentent les programmes d'achats de l'Eurosystème. Ainsi, l'année 2016 a aussi vu pour la première fois l'émission d'obligations des entreprises à rendement négatif. Concernant les entreprises financières, les émissions brutes pour la totalité de la période sous revue ont atteint un volume de 898 milliards d'euros. L'année 2016 a de nouveau été une année record pour les rachats d'actions puisque bon nombre d'entreprises ont fait usage des conditions de financement

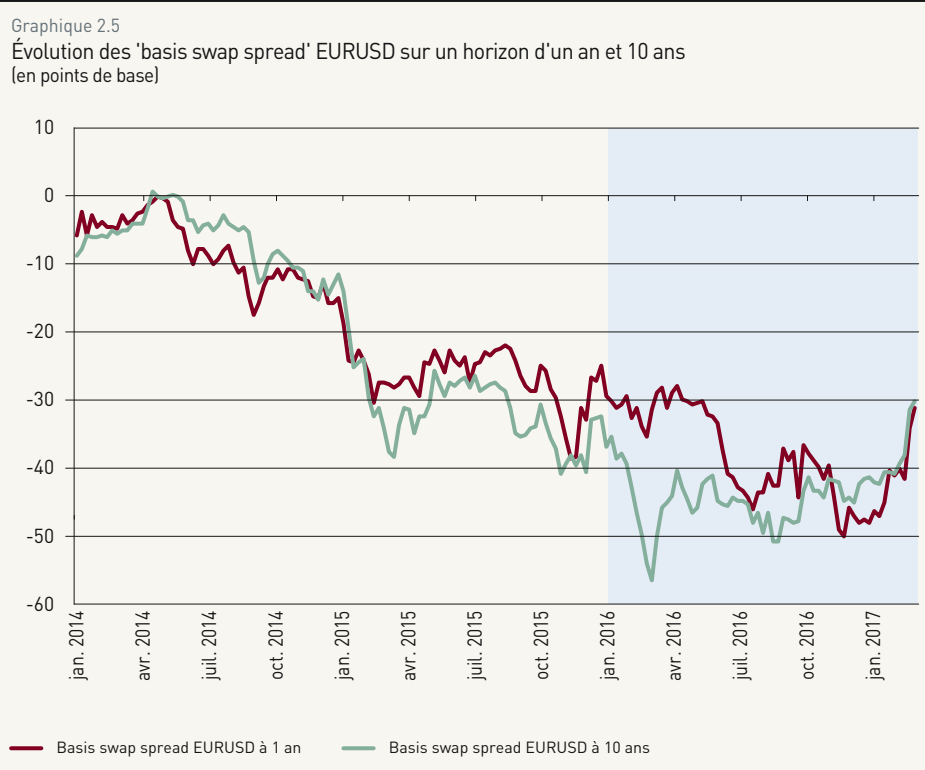


Source : Bloomberg

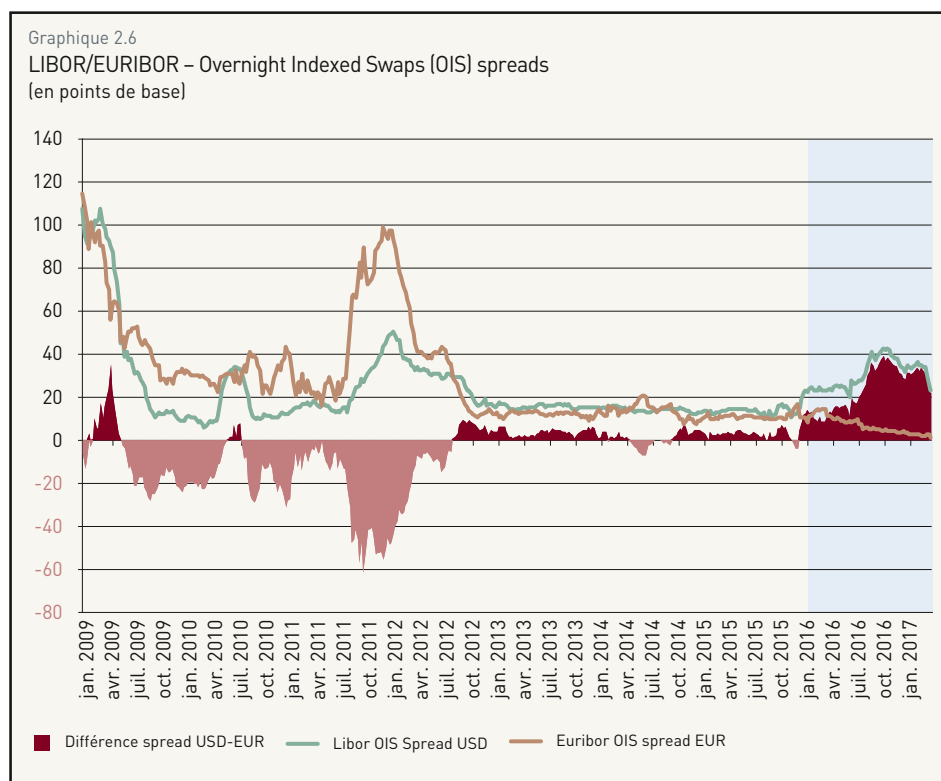
extrêmement favorables pour financer des rachats d'actions par des émissions obligataires.

Tandis que la situation de financement pour des émetteurs européens était avantageuse en euro, la situation pour des émissions libellées en dollars américains était différente. Le *basis swap spread* entre l'euro et le dollar est resté en territoire négatif tout au long de l'année. Cet écart représente la marge ajoutée au dollar lorsque ce dernier est financé par un swap de change euros contre dollars. Durant les premiers mois de 2016, le *basis swap spread* à 10 ans s'est dégradé pour atteindre les -60 points de base, rendant ainsi le financement à long terme en dollar plus coûteux. Pendant la seconde moitié de l'année, la reprise économique ainsi que la politique monétaire américaine ont favorisé un rétrécissement du *spread* qui a atteint un niveau de -35 points de base en mars 2017.

Les écarts entre les taux interbancaires (*Euribor 3 mois* ou *Libor USD 3 mois*) et les taux Overnight Indexed Swap (*EUR swap Eonia 3 mois* ou *USD swap OIS 3 mois*) sont considérés comme une mesure de la perception par les opérateurs du marché interbancaire de l'évolution du risque. Ainsi, un écart réduit est synonyme de moindres tensions sur le marché interbancaire, tandis qu'un écart croissant est synonyme d'une augmentation du degré de stress sur le marché interbancaire. Sur le marché euro cet écart a brièvement augmenté en début 2016, mais a continuellement baissé par la suite. Quant au marché de dollars américains, le *spread* a évolué à la hausse

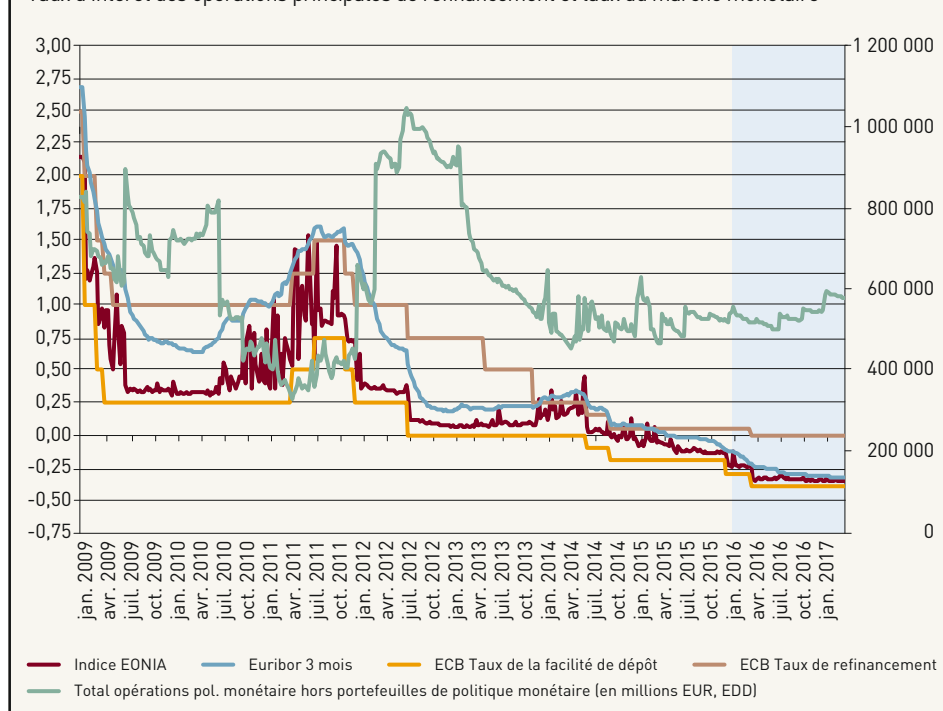


Source : Bloomberg



Source : Bloomberg

Graphique 2.7
Taux d'intérêt des opérations principales de refinancement et taux du marché monétaire



Source : Bloomberg

pendant l'année, principalement à cause d'une réforme des marchés monétaires aux États-Unis.

Sur le marché monétaire européen, le mouvement général des taux *Eonia* et *Euribor* à 3 mois était baissier pendant la période sous revue, de concert avec l'évolution des taux d'intérêt directeurs de l'Eurosystème, dont notamment le taux de la facilité de dépôt qui constitue un plancher pour ces taux.

Les achats mensuels de l'Eurosystème dans le cadre des programmes d'achats d'actifs ainsi que la fourniture de liquidités à travers les opérations de refinancement, ont généré des niveaux de liquidité excédentaire significatifs. Ces niveaux ont plus que doublé depuis début 2016, passant de 600 milliards à 1 400 milliards d'euros en mars 2017.

Encadré 2.1 :

LES OPÉRATIONS DE POLITIQUE MONÉTAIRE DE LA BCL EN 2016

Alors que l'Eurosystème a en moyenne alloué 48,5 milliards d'euro par opération principale de refinancement (*Main Refinancing Operations* – MRO) en 2016, l'adjudication moyenne aux banques luxembourgeoise était de 0,44 milliards d'euros, soit 0,92 % du total pour la zone euro. L'allocation moyenne de l'Eurosystème dans les 12 opérations de refinancement à plus long terme (*Longer Term Refinancing Operations* – LTRO) conduites en 2016 était de 7,4 milliards d'euros, dont 0,02 milliard ou 0,27 % étaient en moyenne destinées à des banques luxembourgeoises.

Finalement, 4 banques luxembourgeoises ont participé aux opérations de refinancement à plus long terme ciblées (*Targeted Longer-Term Refinancing Operations* – TLTRO) pour un montant de 3,57 milliards d'euros (0,70 %) sur les 507 milliards d'euros alloués dans la zone euro en 2016.

Au 31 décembre 2016, les banques luxembourgeoises avaient emprunté 4,91 milliards d'euros, toutes opérations de refinancement confondues, sur un total de 595,9 milliards attribués à l'ensemble des banques de la zone euro à cette même date (soit 0,82 %).

Dans l'ensemble des prêts accordés par l'Eurosystème, la part (prêtée par la BCL) est restée stable à un niveau faible. Ceci est cohérent avec les besoins marginaux de liquidité des banques luxembourgeoises.

3. LES MARCHÉS DES ACTIONS

Le début de l'année 2016 s'est avéré mitigé pour les marchés d'actions au niveau mondial, en raison d'incertitudes relatives à la conjoncture économique, particulièrement en Chine. Les signes de stabilisation conjoncturelle, notamment en Chine, ont par la suite permis aux marchés d'actions de réduire leur déclin. Dès la mi-février, la plupart des indices boursiers ont connu un rebond, mais à l'approche du référendum britannique du 23 juin sur la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne, les cours des actions ont à nouveau baissé. Malgré le vote en faveur de la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne, les marchés d'actions se sont vite normalisés avant de repartir à la hausse après l'élection américaine. Sur l'année 2016, les marchés d'actions ont généralement affiché une performance positive. Il convient cependant de noter que seuls les indices boursiers chinois ont terminé l'année 2016 à des niveaux plus bas, principalement en raison de craintes sur la croissance de l'économie chinoise en début d'année.

Aux États-Unis, on a pu constater que les fondamentaux économiques sont restés solides et ce, malgré l'appréciation du dollar par rapport aux autres devises majeures. En effet, la croissance du PIB réel a atteint 1,9 % en 2016 et le taux de chômage a poursuivi son recul vers un niveau de 4,7 %. Malgré de nombreux événements au cours du premier semestre, les marchés d'actions ont fortement rebondi après l'élection de Donald Trump qui a annoncé, entre autres, un allègement de la fiscalité et la conduite de grands travaux d'infrastructure. Sur l'année, les marchés d'actions américains ont affiché une performance positive. L'indice S&P 500 a enregistré une hausse de 11,3 % en 2016, contre une légère baisse de 0,7 % en 2015. La performance en euro sur l'année était de 14 %.

Les marchés européens d'actions restent largement dépendants d'une politique monétaire très accommodante de l'Eurosystème. L'indice allemand DAX a affiché une performance de 11,7 % en 2016, contre 13,4 % en 2015. Or, la performance de l'indice Stoxx Europe 600 n'était que de 1,3 % en 2016, contre 7 % en 2015. Cette baisse par rapport à l'année précédente est principalement liée à la performance négative du début de l'année. En effet, la performance de l'indice Stoxx Europe 600 entre mi-février et décembre 2016 était d'environ 12 %. L'indice Euro Stoxx 50, qui regroupe les 50 sociétés ayant la plus forte capitalisation boursière au sein de la zone euro, a quant à lui affiché une performance de 0,5 % en 2016, contre 3,6 % en 2015.

En dépit des améliorations affichées sur les marchés européens des actions en fin d'année 2016, la progression de l'aversion des investisseurs vis-à-vis du risque au début de l'année 2017 est relativement importante (voir encadré 2.2). Cette tendance serait attribuée aux incertitudes politiques et aux répercussions du Brexit.

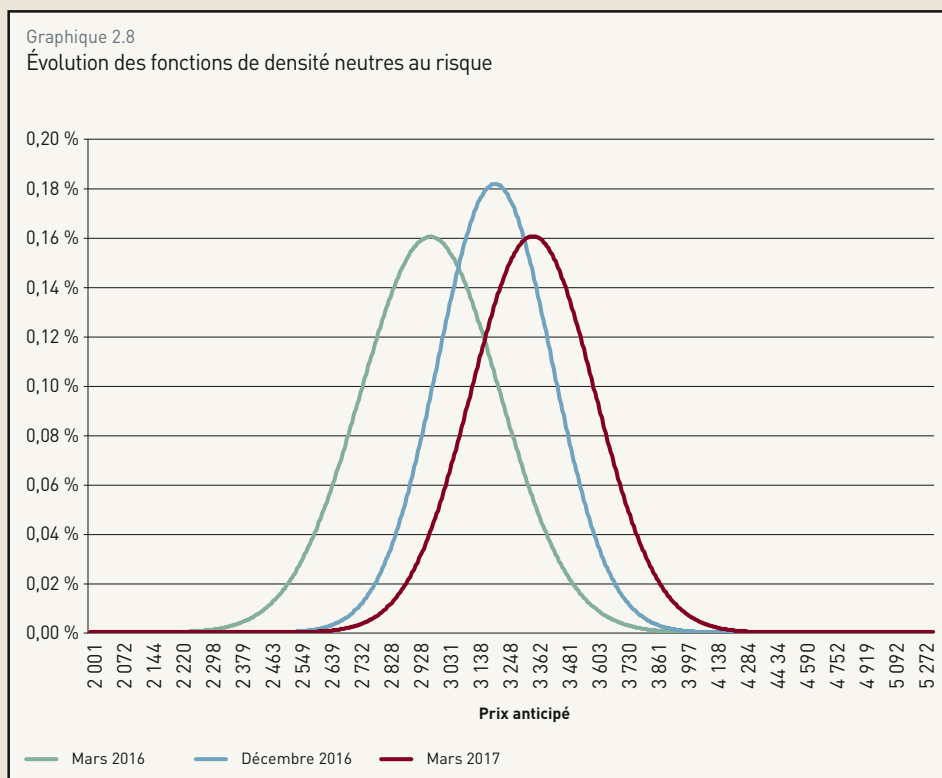
Encadré 2.2 :

MESURE DE L'ATTITUDE DES INVESTISSEURS FACE AU RISQUE : ANALYSE DU MARCHÉ DES ACTIONS DE LA ZONE EURO

Les indices d'aversion ou d'appétit pour le risque sont des outils importants pour appréhender les facteurs comportementaux sous-jacents à la volatilité des marchés. Dans cet encadré, l'attitude face au risque des investisseurs en actions est mesurée par la comparaison de deux distributions de densité, en l'occurrence la distribution objective (neutre au risque) du rendement futur de l'indice boursier et la distribution statistique de ce même indice, qualifiée dans la littérature de subjective. La construction de cet indice est basée sur la comparaison de la surface des extrémités des deux distributions afférente à un recul minimum de 10 % du prix de l'actif sous-jacent.

Les deux distributions sont estimées à partir des prix quotidiens de l'indice boursier Dow Jones Euro Stoxx 50 et des prix d'une gamme d'options à fréquence identique pour ce même sous-jacent. Les informations nécessaires aux estimations sont extraites de la base de données Bloomberg. Il y a lieu de noter que chaque option dans la gamme est associée à un prix d'exercice différent mais dont le terme de maturité est identique. Les prix des options nous donnent un aperçu sur les anticipations des investisseurs en matière du prix du sous-jacent à la date de maturité ou de l'exercice de l'option. La combinaison du prix de l'actif sous-jacent avec des prix d'options associées à différents prix d'exercice permet d'estimer la probabilité objective (neutre au risque) que les investisseurs attribuent aux rendements futurs de l'actif sous-jacent, qui est l'indice Euro Stoxx 50.

L'extraction de la densité neutre au risque à partir des prix des options est obtenue par la méthode des moindres carrés non linéaires. Il s'agit d'estimer les deux premiers moments (moyenne et variance) de la distribution log-normale adoptée tout en minimisant la somme des écarts quadratiques entre le prix théorique de l'option issu de la formulation de Black et Scholes (1973, *Journal of Political Economy*, 81) et le prix observé sur le marché. L'estimation de cette densité est fondée sur le principe d'absence d'opportunités d'arbitrage. Sous cette hypothèse, la dérivée seconde du prix de l'option relative au prix d'exercice donne la densité de la probabilité neutre au risque. L'estimation de cette dernière est obtenue à partir des prix des options sur l'indice Euro Stoxx 50 à 45 jours de l'échéance du contrat. Le graphique 2.8 ci-dessous affiche la densité de probabilité neutre au risque estimée à trois dates différentes. Il illustre à la fois la variabilité des anticipations des investisseurs relatives aux prix des sous-jacents, ainsi que l'importance de l'incertitude quant à l'évolution de ces derniers.



Sources : Bloomberg, calculs : BCL

En effet, depuis la fin du dernier trimestre de l'année 2016, l'étalement des distributions neutres au risque est devenu plus prononcé, en particulier en mars de l'année en cours. Cette progression de la dispersion s'explique principalement par les incertitudes induites par le Brexit, mais aussi par la politique économique de la nouvelle administration américaine. En dépit de l'accroissement de l'incertitude qui caractérise la distribution neutre au risque de mars 2017, la poursuite de politiques monétaires accommodantes au niveau international s'est traduite par un étalement de la fonction de densité moins prononcé que celui estimé durant les périodes de turbulences financières. De plus, le déplacement des fonctions de densité neutres au risque laisse présager des évolutions anticipées par les investisseurs quant à l'évolution des prix de l'indice Euro Stoxx 50 plutôt orientées à la hausse.

Quant à l'estimation de la densité statistique, dite « subjective », elle est obtenue par un modèle GARCH asymétrique appliqué, dans une première étape, aux rendements quotidiens de l'indice boursier. Le modèle estimé est ensuite simulé 10 000 fois afin d'obtenir la distribution des rendements anticipés de l'indice à un horizon de 45 jours ouvrables. Ainsi, l'étendue de la période de prévision est d'une distance identique à celle de l'échéance du contrat des options.

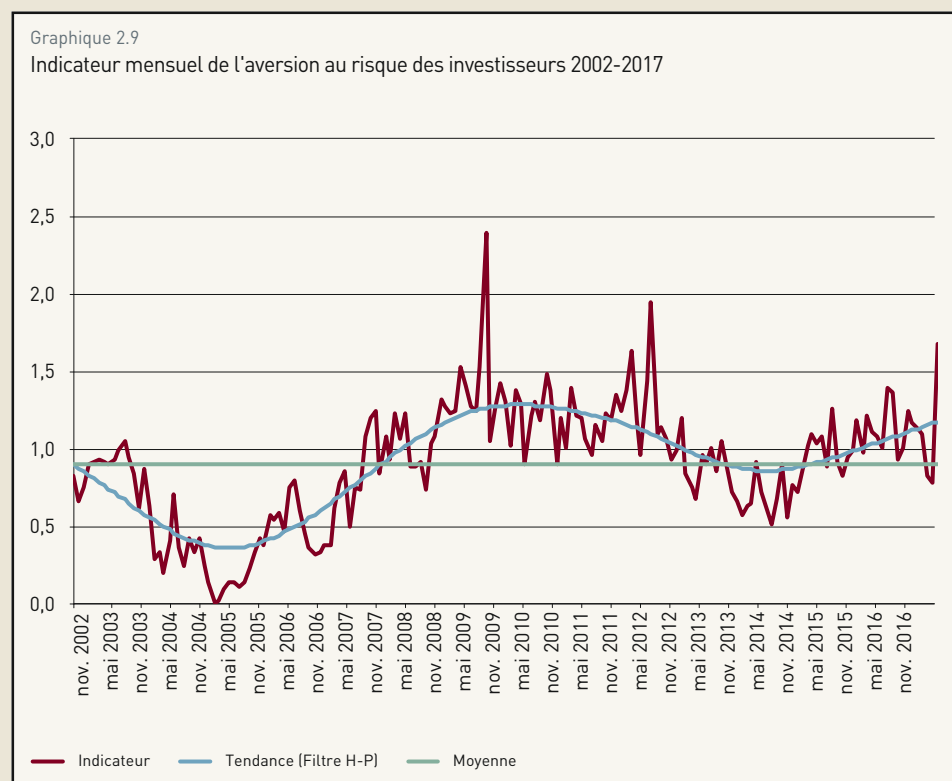
Une fois les deux distributions (objective et subjective) estimées, nous adoptons la méthode de Nikola Tarashev et al. (2003) pour le calcul de l'indicateur de l'aversion des investisseurs au risque. L'indicateur est exprimé en termes de rapport entre :

- la probabilité objective (neutre au risque) d'un recul de 10% de l'actif sous-jacent estimée à partir des prix des options attachées à l'indice boursier Euro Stoxx 50 ;
- et la probabilité subjective d'une chute équivalente des prix issue de la simulation du modèle GARCH.

RÉSULTATS ET ANALYSE DE L'INDICATEUR D'APPÉTIT À L'ÉGARD DU RISQUE

Compte tenu de l'existence d'une seule échéance mensuelle pour l'exercice des options européennes, la méthodologie exposée précédemment est adoptée pour construire un indicateur à fréquence mensuelle reflétant ainsi l'attitude des investisseurs à l'égard du risque.

Le graphique 2.9 illustre l'évolution de l'indicateur d'aversion au risque au cours de la période allant de novembre 2002 à mars 2017. Le niveau de cet indicateur est plus élevé lorsque la tolérance de l'investisseur à l'égard du risque est plus faible. En effet, le niveau de l'indicateur affichait des valeurs supérieures à sa moyenne historique depuis le milieu de l'année 2008 avec des phases d'amplification de l'aversion au risque au cours des années 2009, 2011 et 2012. Ces périodes de hausses persistantes de l'aversion au risque coïncident avec l'amplification des turbulences financières et de la crise de la dette souveraine en Europe. Cette tendance s'est inversée dès le début du



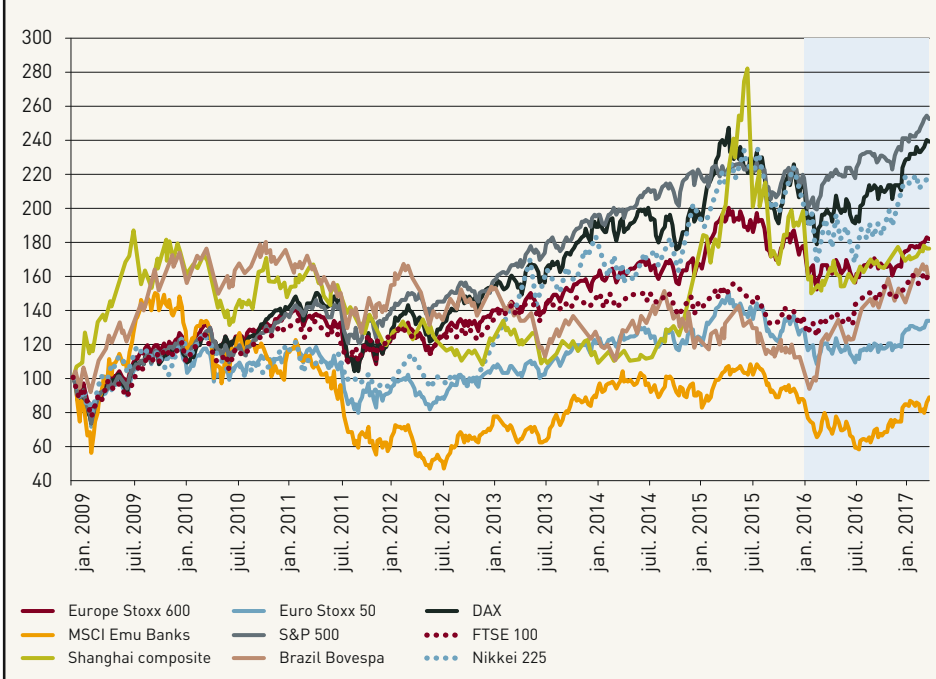
Sources : Bloomberg, calculs : BCL

second semestre de l'année 2012 avec une progression appréciable de l'optimisme des investisseurs et de leur appétit pour le risque jusqu'au troisième trimestre de l'année 2014. Depuis cette dernière date et à l'exception du troisième trimestre de l'année 2015, le niveau de l'indicateur demeure supérieur à sa moyenne historique, ce qui laisse supposer que les investisseurs sont peu enclins à la prise de risque. Ceci est d'autant plus vrai que le niveau de cet indice a affiché un saut significatif en mars 2017, ce qui est cohérent avec la progression des incertitudes induites par le déclenchement du processus de négociations pour le Brexit.

CONCLUSION

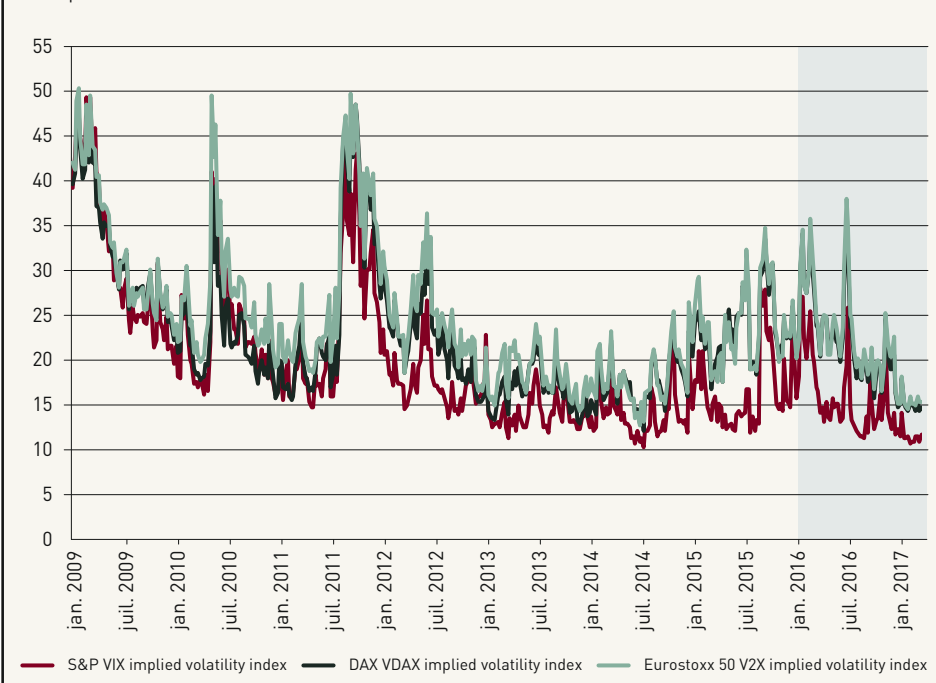
L'évolution de cet indice permet ainsi d'appréhender les facteurs de comportements sous-jacents à la volatilité des marchés. Dans ce cadre, le récent retournement de la trajectoire de cet indice coïncide avec le déclenchement du processus du Brexit. Autrement dit, la tendance récente est plutôt à la hausse de l'aversion des investisseurs vis-à-vis du risque. Elle traduit les incertitudes grandissantes des investisseurs quant aux répercussions de la sortie du Royaume-Uni de l'Union, mais aussi vis-à-vis des politiques de repli dans un contexte d'incertitude politique croissant.

Graphique 2.10
Évolution des indices boursiers
(base 100 = janvier 2009)



Source : Bloomberg

Graphique 2.11
Volatilités implicites des marchés actions
(en % par an)



Source : Bloomberg

En 2016, la décomposition sectorielle de l'indice Europe Stoxx 600 révèle que les secteurs des télécommunications, des loisirs et des soins de santé ont affiché des performances négatives de respectivement 16 %, 11 % et 10 %. Les meilleures performances ont été réalisées par les secteurs des matières premières (62 %), du pétrole et du gaz (23 %). Ceci a été causé principalement par le rebond des prix des matières premières et du pétrole.

Au-delà des États-Unis et de l'Europe, l'indice japonais Nikkei a progressé de 3,6 % en 2016 (contre 9 % en 2015). Les performances des indices boursiers des pays BRIC ont été mixtes. Ainsi, en monnaie locale, l'indice boursier russe (Micex) et celui du Brésil (Bovespa) ont enregistré un rebond important de respectivement 28,7 % et 43 %, tandis que l'indice boursier de l'Inde (Sensex) n'a progressé que de 1,8 % sur l'année. À l'opposé, l'indice boursier de la Chine (Shanghai composite) a affiché une baisse de 5,8 % sur la même période. Cette baisse annuelle est liée à la chute des actions chinoises en début d'année. En effet, de mi-février à décembre 2016, l'indice Shanghai composite a enregistré une hausse d'environ 13 %.

La volatilité implicite hebdomadaire de l'indice DAX, mesurée par l'indice VDAX, a évolué dans un intervalle de 15 % à 35 %, avec une moyenne de 22 % (contre 21 % en 2015), ce qui correspondait au niveau observé en 2012. Notons que l'indice VDAX a enregistré un niveau élevé début janvier, le jour du référendum britannique, le 23 juin et le jour de l'élection présidentielle, américaine le 8 novembre.

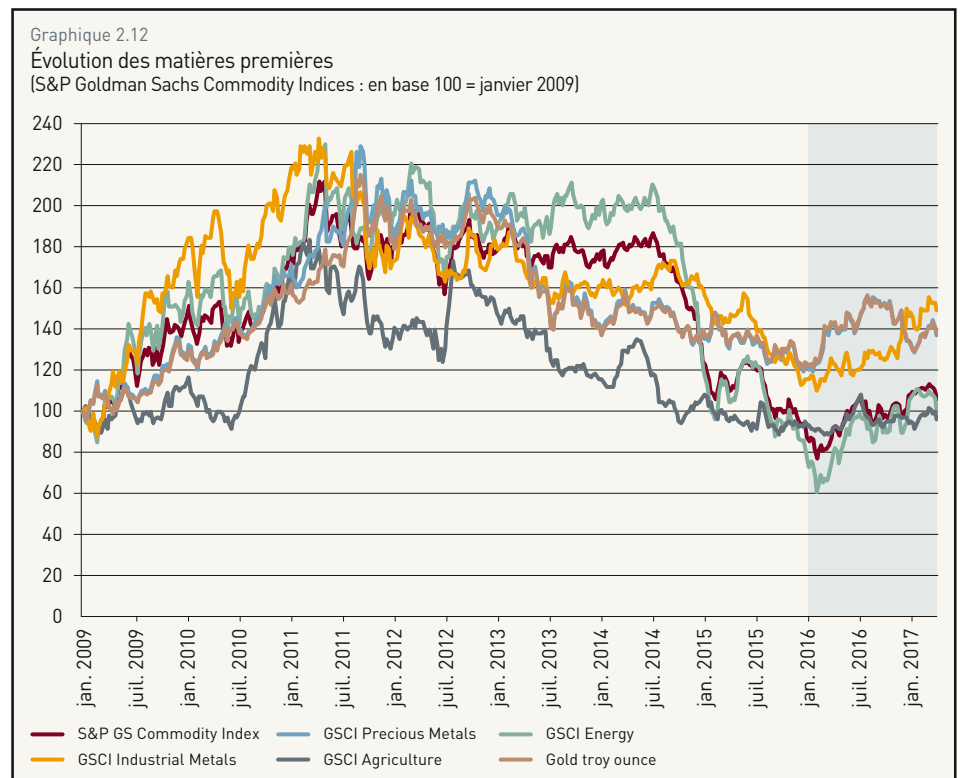
4. LES MARCHÉS DE MATIÈRES PREMIÈRES

Entre janvier et décembre 2016 le prix du baril de Brent a connu une augmentation de plus de 90 %. Néanmoins, au début de l'année 2016, le prix du pétrole a baissé à la suite des révisions négatives des prévisions de la croissance économique mondiale, d'une production largement excédentaire et des stocks globaux élevés.

En dépit de la faiblesse des prix, la progression de la demande est restée contenue. Le surplus de l'offre a ainsi constitué le facteur sous-jacent à la baisse du prix du baril. Les membres de l'OPEP ont maintenu des niveaux de production record enregistrés au début de l'année; ils ont par la suite entamé des négociations en vue de baisser les quotas. Les perspectives d'une réduction de la production et la baisse du nombre de puits américains ont conduit à une forte hausse du prix. Le prix du Brent est ainsi passé de 27 dollars américains en janvier à 52 dollars en juin. Par la suite, des événements politiques marquants ont entraîné plusieurs corrections du prix allant de +20 % à -20 %. Finalement, avec la conclusion d'un accord à Vienne, en novembre, par les pays de l'OPEP et l'engagement de certains producteurs non-OPEP dont la Russie de réduire leurs niveaux de production, le prix du Brent s'est stabilisé autour de 55 dollars en fin d'année. En début d'année 2017, les premiers chiffres de production des membres de l'OPEP ont suscité des doutes quant au degré d'implémentation des réductions des quotas et par conséquent ont exercé de nouveau une pression sur le prix du baril.

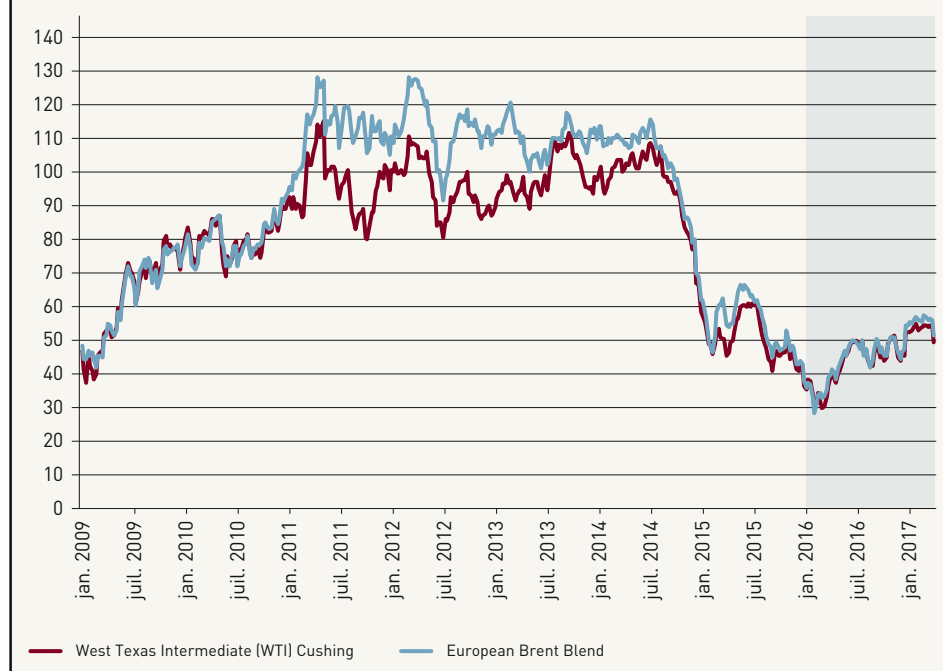
Dans l'ensemble, l'évolution des prix des matières premières, telle qu'exprimée par le *S&P Goldman Sachs Commodity Index*, a été fortement positive sur la période de référence, l'indice a clôturé l'année 2016 avec une progression de 27 %. La composante énergétique a eu un impact majeur sur la performance de l'indice. Néanmoins, il est également intéressant d'analyser l'évolution des prix des autres classes de matières premières (or, métaux précieux, métaux industriels, matières premières agricoles) qui composent cet indice.

Durant l'année 2016, le cours de l'or a connu une forte volatilité. Les incertitudes politiques, liées notamment au Brexit ont conduit à une forte hausse du prix de l'or à 1370 dollars au courant de la première moitié de l'année. Par la suite, les attentes d'une hausse des taux d'intérêts de la Réserve fédérale américaine ont provoqué une chute du prix de l'or qui atteignait un niveau de 1120 dollars en décembre. Globalement, les événements politiques ont été perçus plus favorablement qu'anticipé par les marchés financiers et ont, par conséquent, rendu l'or



Source : Bloomberg

Graphique 2.13
Prix du baril de pétrole
(en USD)



Source : Bloomberg

moins attractif en tant que valeur refuge. Au début de l'année 2017, une hausse du prix d'environ 10 % a pu être notée, laquelle peut être attribuée à différentes sources d'incertitudes.

En ce qui concerne les autres métaux précieux, le prix du platine est resté fortement corrélé au prix de l'or, tandis que le prix du palladium, dont l'usage principal est de nature industrielle, a progressé de plus de 22 % sur la période sous revue.

L'évolution des indices des métaux industriels reste fortement liée à l'évolution de la conjoncture économique mondiale et à la mise en œuvre de grands projets d'infrastructure. L'indice des métaux industriels a augmenté de près de 19 % en 2016 notamment en raison de l'augmentation du prix du pétrole et à l'annonce

d'importants travaux d'infrastructures aux États-Unis par le nouveau président.

Au niveau des matières premières agricoles, l'indice *GSCI Agriculture* a affiché une performance assez stable au cours de la période sous revue terminant sur une hausse d'environ 3 %.

5. LES MARCHÉS DES CHANGES

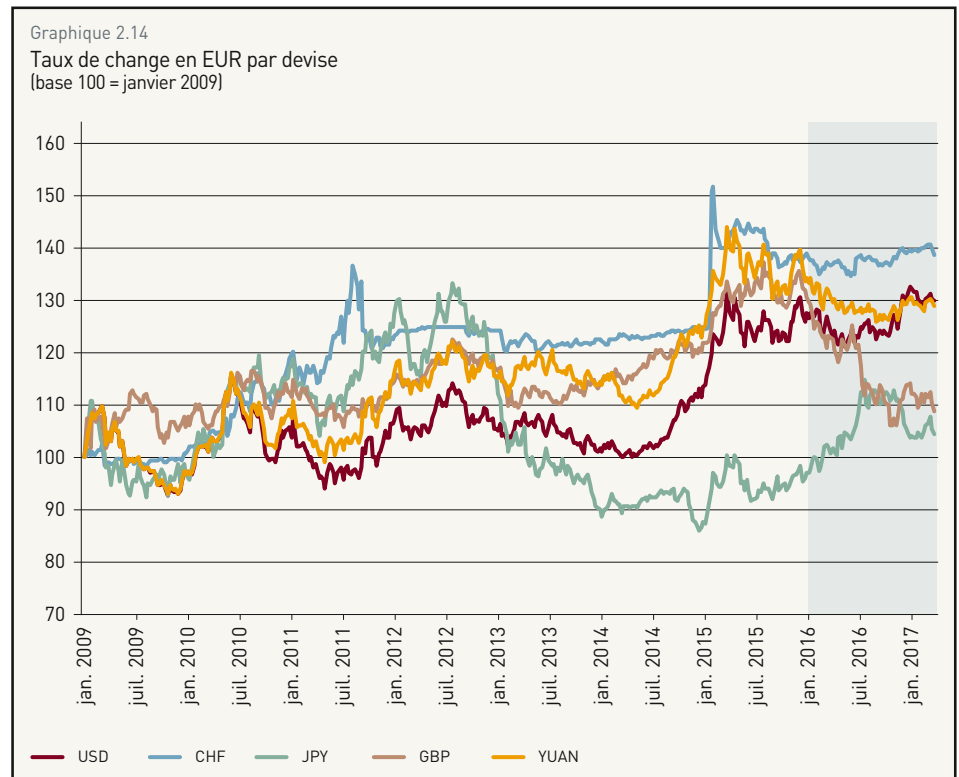
Les marchés des changes ont été marqués par une forte volatilité en 2016. Au 1^{er} semestre, le cours du dollar s'est déprécié de 2,2 % face à l'euro (1,11 dollars pour un euro) du fait des craintes d'un ralentissement de la croissance américaine sous l'effet de la dégradation conjoncturelle en Chine. Néanmoins, au cours de l'année 2016, le cours du dollar s'est apprécié de 3,1 % face à l'euro. Ceci serait attribuable au renforcement des anticipations de la hausse des taux d'intérêts de la FED.

La livre sterling s'est fortement dépréciée par rapport à l'euro en 2016. La victoire des partisans de la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne et les incertitudes concernant la future relation économique entre le Royaume-Uni et l'Union européenne sont considérées comme étant les facteurs majeurs de la dépréciation de la livre sterling en 2016. Plus précisément, la livre sterling s'est dépréciée de 13 % face à l'euro au 1^{er} semestre en réaction à des craintes liées au référendum britannique. La livre sterling s'est de nouveau dépréciée de 1,8 % au 2^e semestre.

Le franc suisse s'est apprécié de 1,5 % face à l'euro en 2016 et a évolué dans une fourchette de 1,07 à 1,11. Il convient de noter que la Banque nationale suisse continue sa politique monétaire expansionniste marquée principalement par des taux d'intérêt négatifs. Elle est intervenue à plusieurs reprises au cours de l'année dans les marchés de changes pour lutter contre l'appréciation du franc suisse.

S'agissant des devises asiatiques, le yen a poursuivi son appréciation face à l'euro sur une grande partie de l'année, et ce malgré une politique monétaire accommodante de la Banque du Japon. Il s'est cependant déprécié significativement depuis l'élection du nouveau président américain intervenue début novembre. Toutefois, en un an, la monnaie japonaise s'est appréciée de 6,2 % par rapport à l'euro. Quant à la devise chinoise, le yuan s'est déprécié de 6,2 % face au dollar américain du fait des sorties de capitaux. Ces dernières ont été alimentées tant par la vigueur du dollar américain que par la hausse des taux d'intérêt de la Fed. La dépréciation du yuan chinois par rapport à l'euro a été de 3,7 % sur un an.

Concernant les cours des devises de la plupart des pays émergents, ceux-ci ont augmenté face au dollar pendant la période sous revue. Ils sont néanmoins partis à la baisse suite aux résultats de l'élection présidentielle aux États-Unis, avant de se redresser de nouveau en début d'année 2017. Les devises des pays exportateurs de matières premières telles que le réal brésilien se sont fortement appréciées grâce à un rebond significatif du cours des matières premières. Le peso mexicain, quant à lui, s'est fortement déprécié face au dollar américain, en réaction à l'annonce de remettre en cause le traité de libre-échange nord-américain.



Source : Bloomberg

3 LE SECTEUR FINANCIER : LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES

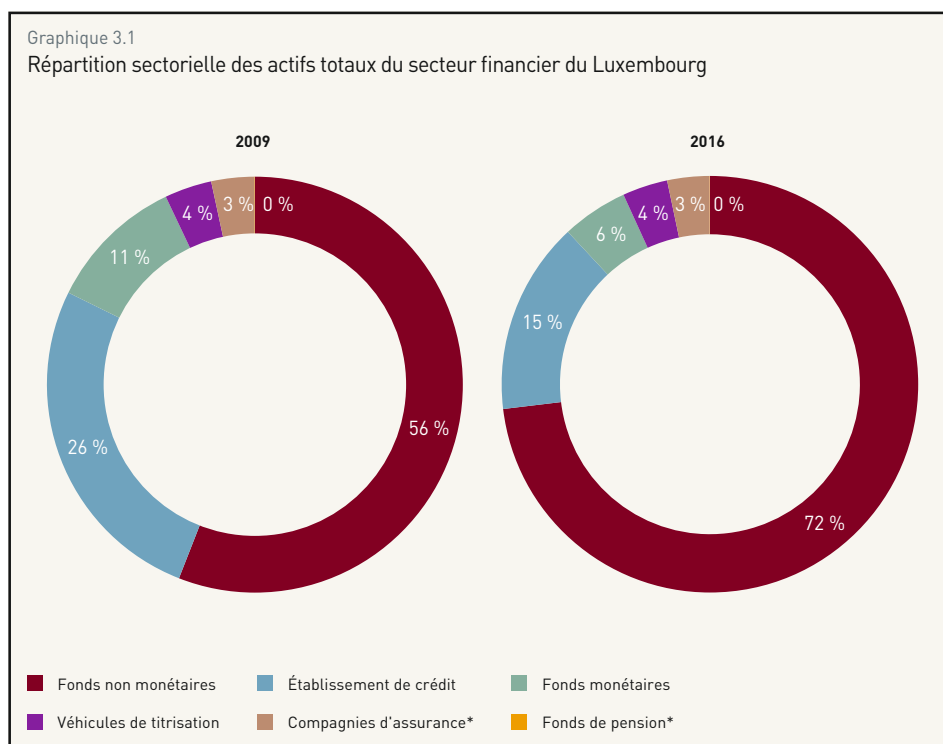
1. Le secteur bancaire luxembourgeois	46
1.1 L'évolution du nombre d'établissements de crédit et de l'emploi dans le secteur bancaire	47
1.2 Le bilan des établissements de crédit	48
1.3 Décomposition des crédits et des dépôts de la clientèle non bancaire	52
1.4 Le compte de pertes et profits des établissements de crédit	64
1.4.1 Évolutions des revenus	65
1.4.2 Évolution des coûts	68
1.5 La solvabilité	71
1.6 Le ratio de levier	79
1.7 La liquidité	80
1.8 Évaluation de la vulnérabilité du secteur bancaire	84
1.8.1 Indicateur de vulnérabilité	84
1.8.2 L'excès du crédit domestique : l'apport des fonctions d'efficacité du récepteur dans l'analyse des risques macro-prudentiels	86
1.8.3 Les tests d'endurance en tant qu'outils macro-prudentiels	87
1.8.4 L'indice alpha et la densité du réseau bancaire : mesures de l'intensité des interconnexions bancaires et de la concentration des liens interbancaires	90
2. Les autres acteurs du secteur financier	95
2.1 Les organismes de placement collectif	95
2.1.1 Les OPC non monétaires	95
2.1.2 Les OPC monétaires	98
2.2 Évaluation de la fragilité des fonds d'investissement : apport des probabilités de défaut conditionnelles	101
2.3 Les assurances	106

LE SECTEUR FINANCIER : LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES

En 2016, le secteur financier luxembourgeois a maintenu dans son ensemble le niveau de ses activités et performances dans un contexte économique mondial incertain. Les discussions autour d'un éventuel Brexit et les incertitudes suite aux élections américaines ont fait réapparaître un niveau de volatilité accru sur les marchés financiers. Tout comme en 2015, la taille du secteur des fonds d'investissement a de nouveau fortement augmenté en atteignant un volume d'actifs nets de près de 3 758 milliards d'euros d'actifs sous gestion, correspondant à une hausse annuelle de 7 %, sous l'effet à la fois d'une hausse significative des émissions nettes et d'une évolution positive des marchés. L'activité du secteur

bancaire s'est stabilisée autour des niveaux des années précédentes aussi bien en termes d'actifs totaux que de résultats nets.

Cette évolution s'inscrit dans une dynamique probable d'accroissement de la part du secteur des fonds d'investissement dans le secteur financier. Au cours des sept dernières années, le montant total des actifs du secteur financier luxembourgeois a progressé en moyenne de 8 % par an pour dépasser aujourd'hui 5 000 milliards d'euros. Dans le même temps, la composition par branche du secteur financier en termes d'actifs a évolué avec un recul de l'importance du secteur bancaire et une importance croissante des Organismes de Placements Collectifs (OPC) non monétaires.



Sources : BCL, CSSF, CAA

* Pour 2016, les actifs totaux des compagnies d'assurance et des fonds de pension utilisés sont ceux de 2015.

1. LE SECTEUR BANCAIRE LUXEMBOURGEOIS

L'analyse des données du secteur bancaire confirme la consolidation des activités du secteur induite, en partie, par les transformations récentes de l'environnement réglementaire et institutionnel, avec d'un côté l'entrée en vigueur du règlement UE/575/2013 et de la directive 2013/36/UE, imposant de nouvelles normes en matière de capital et de liquidité aux établissements de crédit, et d'un autre côté, la mise en place, en novembre 2014, du mécanisme de supervision unique sous la responsabilité de la Banque centrale européenne. Les principaux changements de la réglementation bancaire en 2016 ont été l'introduction des nouveaux recensements statistiques LCR selon l'acte délégué et les nouvelles normes de suivi (*Delegated Act* et *Additional Monitoring Metrics*).

La somme des bilans des établissements de crédit a progressé de 2,3 % sur une base annuelle pour s'établir à 763,7 milliards d'euros au 31 décembre 2016. Du côté du passif, un léger recul du financement

sur le marché interbancaire est observé de -2,7 %, tandis que les encours des dépôts de la clientèle non bancaire ont progressé de 4,7 %. Du côté de l'actif, on constate par contre une légère hausse du financement interbancaire de 2,4 % et une hausse des autres crédits de 9,9 % avec, en outre, une hausse des autres actifs de 34,6 %. Les portefeuilles de titres de créances et d'actions ont baissé sur une base annuelle de respectivement -7,0 % et -1,9 %.

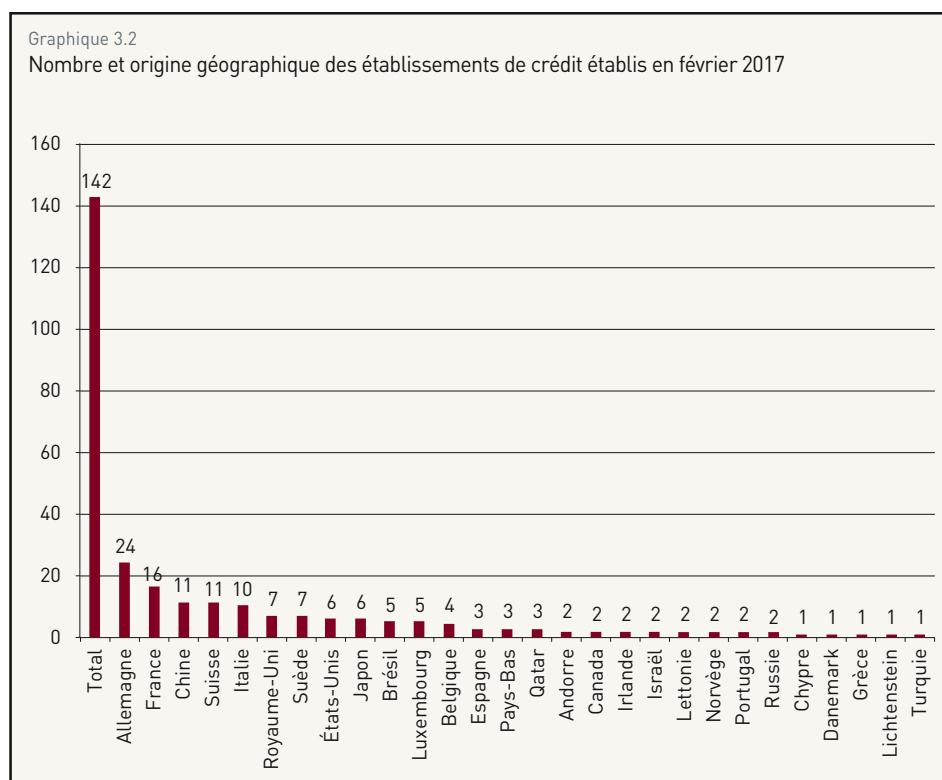
Du côté des revenus, sur base de chiffres provisoires, la marge d'intérêts a augmenté de 0,9 %, en dépit de taux d'intérêt historiquement bas. Ce phénomène s'applique pour un échantillon de banques limité plutôt que pour la majorité des banques avec un modèle d'affaires de banque commerciale traditionnelle. Les revenus hors intérêts ont augmenté de 8,4 %, principalement sous l'effet de la hausse des autres revenus nets. Le résultat net a progressé de 15,3 %, les frais de personnel et d'exploitation ayant baissé de -0,5 %.

Finalement, le secteur bancaire continue à afficher des ratios de solvabilité et de liquidité confortables. Le ratio de solvabilité médian pour le secteur bancaire a augmenté de 0,4 point de pourcentage au cours de l'année 2016 après un léger recul en 2014 et le ratio CET 1 médian a progressé de 0,5 point de pourcentage pour dépasser 20 %. Les banques luxembourgeoises ont augmenté le niveau de leur ratio de liquidité à court terme LCR afin de respecter le niveau minimal de 70 % en vigueur en 2016 (en augmentation de 10 points de pourcentage). Quant aux indicateurs de rentabilité annuels, ils demeurent plutôt stables.

1.1 L'ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT ET DE L'EMPLOI DANS LE SECTEUR BANCAIRE

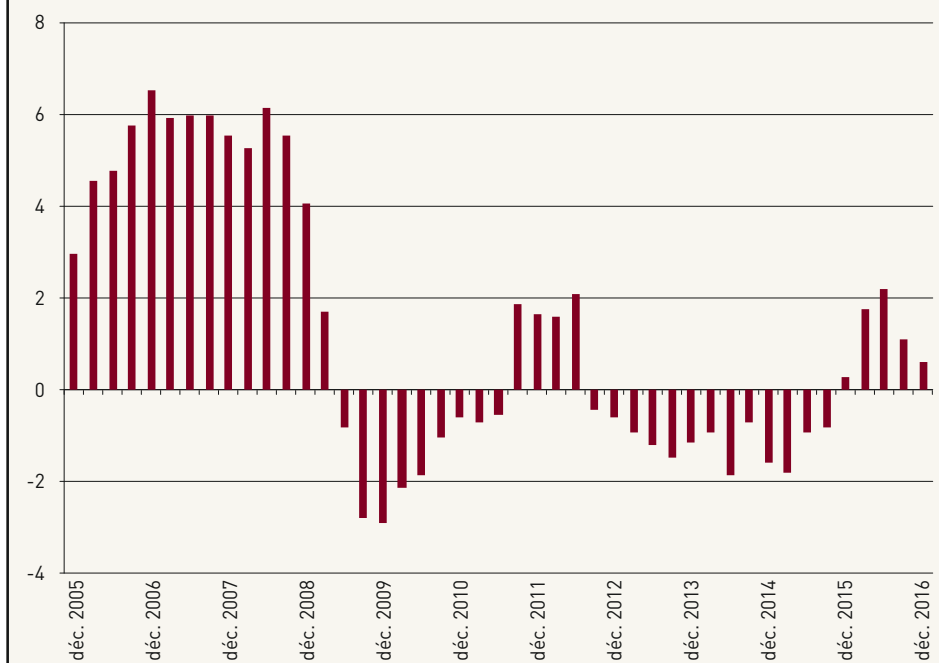
Fin février 2017, le nombre d'établissements de crédit inscrits sur la liste officielle s'est élevé à 142 unités, soit une diminution de deux unités par rapport à fin février 2016. En ce qui concerne la répartition géographique, les établissements de crédit établis au Luxembourg proviennent de 28 pays différents (voir graphique 3.2). Les établissements allemands continuent à dominer le paysage bancaire de la place financière avec 24 entités présentes, suivis par les établissements français (16 entités), suisses (11 entités), chinois (11 entités) et italiens (10 entités). Par ailleurs, on dénombre également 5 établissements de crédit luxembourgeois et 4 établissements belges.

Quant à l'évolution de l'emploi dans le secteur bancaire, le graphique 3.3 ci-dessous affiche



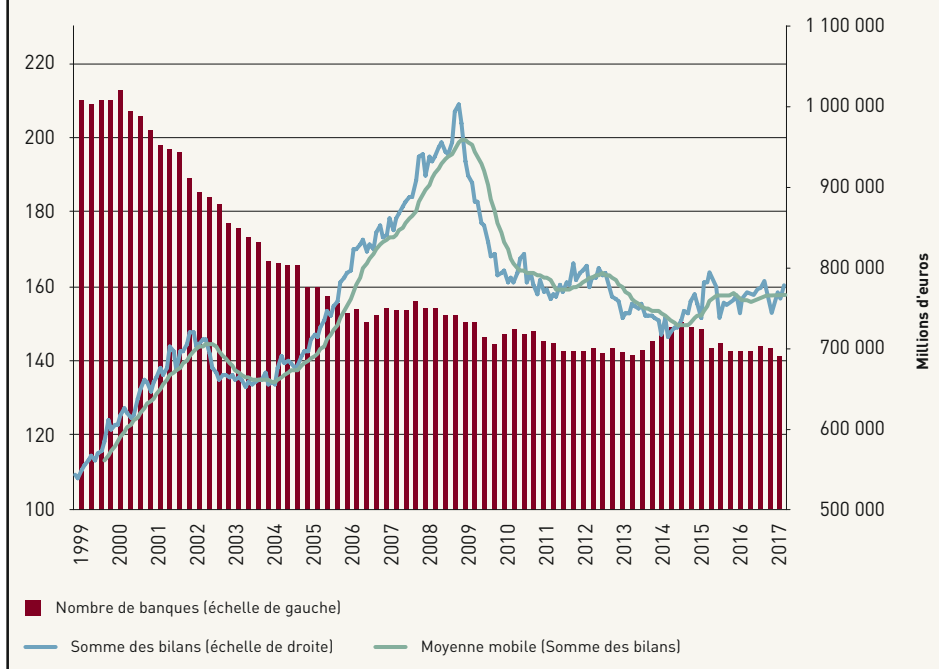
Source : CSSF

Graphique 3.3
Évolution du taux de croissance de l'emploi bancaire
(en variation annuelle)



Source : BCL

Graphique 3.4
Évolution mensuelle de la somme des bilans et nombre d'établissements de crédit



Source : BCL

les taux de croissance annuels y afférents au cours de la dernière décennie. Depuis la deuxième moitié de 2012 jusqu'au troisième trimestre 2015, l'emploi dans le secteur bancaire avait tendance à diminuer. Depuis le quatrième trimestre 2015, cette tendance s'est inversée avec des taux de croissance positifs dans un contexte où l'actif des établissements de crédit progressait de nouveau. En ce qui concerne l'évolution de l'emploi de l'année 2016, elle a légèrement augmenté de 0,64 %.

1.2 LE BILAN DES ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT

La somme des bilans des établissements de crédit s'est inscrite en légère hausse en début d'année pour s'établir à 771,27 milliards d'euros à la fin du mois de février 2017. Cette progression s'inscrit dans le cadre d'une reprise généralisée des activités, discernable depuis le mois de février 2014, qui marque le volume d'activité le plus bas enregistré depuis la crise financière. L'analyse de la structure des bilans met en exergue un léger recul de l'activité sur le marché interbancaire. Par contre, la capacité d'intermédiation bancaire des établissements de crédit luxembourgeois a connu une nette progression. Ceci s'est traduit par une augmentation des dépôts reçus de la part de la clientèle, d'une part, et du montant des crédits octroyés, d'autre part.

Évolution de l'encours des principaux postes de l'actif du bilan

Fin février 2017, les créances interbancaires sont demeurées la principale composante de l'agrégat bilantaire de la place financière, avec un poids relatif de 49,6 %. Le volume des crédits octroyés aux autres établissements bancaires s'est élevé à 382,44 milliards d'euros, en augmentation de 3,45 milliards d'euros par rapport à son niveau de l'année précédente.

Tableau 3.1 :

Principaux chiffres relatifs aux différents postes de l'actif du bilan et leur évolution (encours en fin de période)

ACTIFS	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS			VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %				POIDS RELATIF ¹⁾
	02-2016	12-2016	02-2017	02-2016 - 02-2017		12-2016 - 02-2017		
				EN MILLIONS D'EUROS	EN %	EN MILLIONS D'EUROS	EN %	02-2017
Créances interbancaires	378 990	376 521	382 435	3 445	0,9	5 914	1,6	49,6
Créances sur la clientèle	204 796	214 478	219 952	15 156	7,4	5 475	2,6	28,5
Portefeuille titres	161 489	148 429	145 931	-15 558	-9,6	-2 498	-1,7	18,9
Autres actifs	25 791	24 240	22 947	-2 844	-11,0	-1 293	-5,3	3,0
Total de l'actif	771 066	763 668	771 265	199	0,0	7 597	1,0	100,0

Source : BCL

¹⁾ Poids relatif par rapport au total des actifs

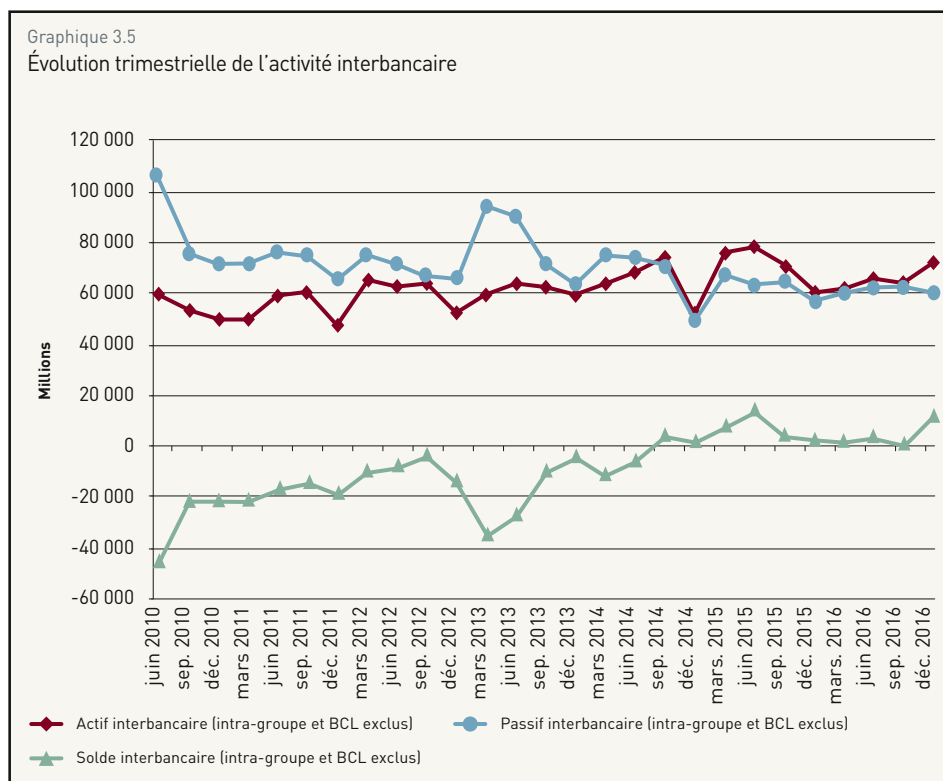
Il convient cependant de rappeler que les données relatives à l'actif et au passif interbancaire doivent être interprétées avec prudence, les opérations interbancaires étant largement dominées par les positions intragroupes. En effet, fin décembre 2016, les crédits octroyés à des entreprises liées²², au sens de la définition fixée par la CSSF, ont représenté 74 % des créances interbancaires. Du côté du passif, les dépôts reçus d'entreprises liées ont représenté 76 % de la dette interbancaire.

De plus, il est nécessaire de distinguer les opérations réalisées avec la BCL et ce, afin d'appréhender les développements sous-jacents du marché interbancaire. Fin février 2017, les établissements de crédit luxembourgeois avaient déposé 85,36 milliards d'euros dans leurs comptes auprès de la BCL. Ce montant se décompose en 51,94 milliards d'euros sur les comptes courants et 33,42 milliards dans les facilités de dépôt. Les excédents de réserves, qui sont compris dans le montant des comptes courants, ainsi que les montants déposés dans les facilités de dépôt, ont enregistré une hausse consécutive en rythme annuel et ce malgré des baisses successives des taux directeurs. Effectivement, le taux de facilité de dépôt négatif, qui s'applique également aux réserves excédentaires, a été porté à -0,40 % lors de la réunion du Conseil des gouverneurs de la BCE du 10 mars 2016. Pour la période de constitution des réserves prenant fin le 14 mars 2017, l'exigence de réserves obligatoires s'est élevée à 4,66 milliards, plaçant les excédents de réserve à 44,76 milliards d'euros, par rapport à 30,03 milliards pour la période de constitution des réserves prenant fin le 15 mars 2016. Les facilités de dépôt se sont quant à elles inscrites à 33,42 milliards d'euros fin février 2017, contre 20,69 milliards fin février 2016.

Le graphique 3.5 ci-dessous met en exergue l'évolution trimestrielle de l'actif et du passif interbancaire. Néanmoins, afin de différencier l'activité interbancaire intragroupe de l'activité interbancaire

²² Conformément à l'article 109 de la loi du 17 juin 1992 relative aux comptes annuels et comptes consolidés des établissements de crédit de droit luxembourgeois, il faut entendre par entreprises liées les entreprises entre lesquelles existent des relations d'entreprise mère à entreprise filiale ainsi que les autres entreprises qui sont dans une telle relation avec une des entreprises ci-avant indiquées. Pour plus de détails, se référer aux articles 109, 77, 78 et 79 de la loi du 17 juin 1992 relative aux comptes annuels et comptes consolidés des établissements de crédit de droit luxembourgeois.

Graphique 3.5
Évolution trimestrielle de l'activité interbancaire



Source : BCL

intergroupe, les transactions réalisées avec des entreprises liées et avec la BCL ont été exclues et ce, afin d'obtenir une image plus fidèle des activités interbancaires.

Ainsi, en excluant les activités intragroupes, le solde interbancaire a été positif durant l'ensemble de l'année 2016.

Les créances sur la clientèle ont affiché un encours de 219,95 milliards d'euros fin février 2017, représentant 28,5 % de l'actif total, en hausse de 15,16 milliards d'euros par rapport au niveau de l'année précédente. Il y a lieu de noter que les secteurs des autres intermédiaires financiers (AIF), comprenant par exemple les OPC non monétaires et d'autres acteurs intervenant dans l'intermédiation financière, ont joué un rôle déterminant dans l'évolution de cet agrégat.

Fin février 2017, le portefeuille-titres détenu par les établissements de crédit s'est élevé à 145,93 milliards d'euros, enregistrant une baisse de 9,6 % en rythme annuel, soit 15,56 milliards d'euros. Le portefeuille a été principalement constitué de titres obligataires (91,6 % du volume total). Soulignons que les banques ont essentiellement eu des positions envers les autres établissements de crédit et les administrations publiques. Dans un contexte de réduction du risque de contrepartie, les banques de la place ont privilégié les investissements en dette souveraine de qualité, créant ainsi un attrait prononcé pour les titres obligataires des pays du cœur de la zone euro au détriment des pays périphériques et émergents. Fin février 2017, le portefeuille obligataire s'est élevé à 133,70 milliards d'euros, enregistrant une baisse nominale de 10,1 % en rythme annuel, soit 15,09 milliards d'euros. Ces titres étant portés à l'actif à leur juste valeur, il convient de distinguer les effets de valorisation des transactions afin de mieux appréhender cette évolution. Ces effets de valorisation ont été défavorables, de l'ordre de -15,29 milliards d'euros, en raison d'une évolution positive du prix des actifs, alors que les transactions se sont soldées par une valeur négative à -17,53 milliards d'euros durant la période d'observation.

Finalement, la rubrique des autres actifs a connu une baisse significative durant la période d'observation. Précisons que les développements au niveau de ce poste sont essentiellement attribuables aux produits dérivés portés à l'actif. En effet, l'encours des produits dérivés a diminué de 1,29²³ milliard d'euros entre décembre 2015 et décembre 2016. Notons que ces actifs ont été principalement constitués à des fins de couverture et, selon les données prudentielles de fin décembre 2016, ont porté principalement

23 Ce montant n'est pas à comparer avec les données des tableaux internet BCL car il provient de données CSSF.

sur des dérivés d'intérêts (les dérivés de crédit, de change et sur capitaux propres se partageant l'encours résiduel).

Évolution de l'encours des principaux postes du passif du bilan

Au passif du bilan, on observe une légère diminution des dettes interbancaires, tandis que les autres postes continuent à progresser.

Graphique 3.6
Ventilation des produits dérivés portés à l'actif du bilan²⁴

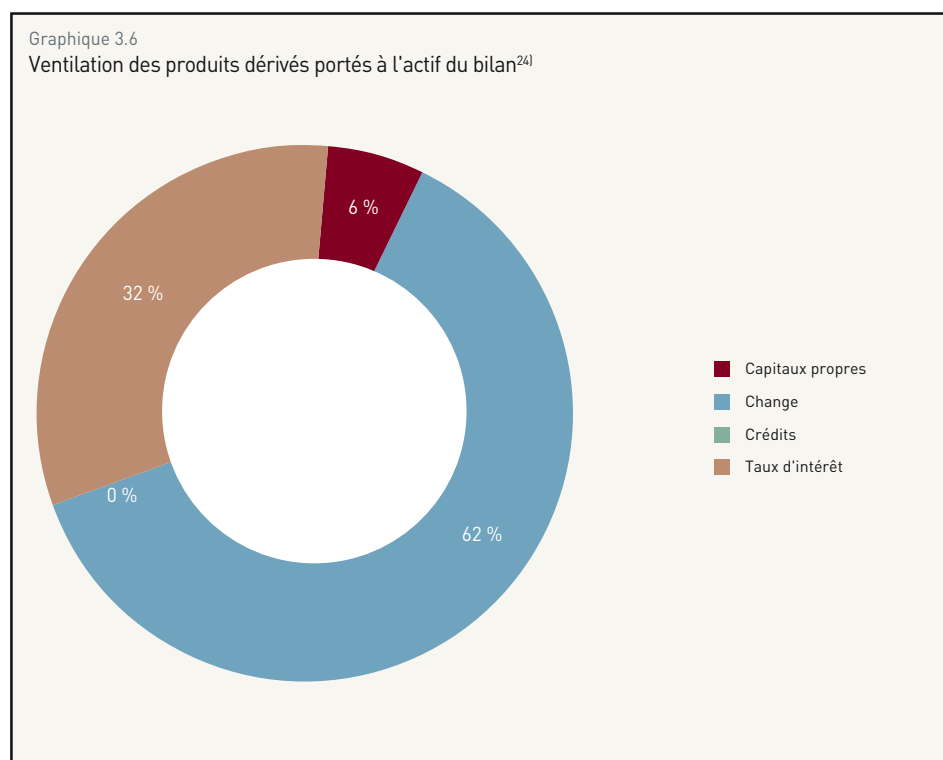


Tableau 3.2 :

Principaux chiffres relatifs aux différents postes du passif du bilan et leur évolution (encours en fin de période)

Sources : CSSF, calculs BCL, décembre 2016

PASSIFS	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS			VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %				POIDS RELATIF ¹⁾
	02-2016	12-2016	02-2017	02-2016 - 02-2017		12-2016 - 02-2017		
				EN MILLIONS D'EUROS	EN %	EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Dettes interbancaires	290 059	269 252	269 459	-20 600	-7,1	206	0,1	34,9
Dettes envers la clientèle	339 235	343 625	347 650	8 415	2,5	4 025	1,2	45,1
Dettes représentées par un titre	52 750	61 312	64 622	11 872	22,5	3 310	5,4	8,4
Autres passifs	89 022	89 479	89 535	513	0,6	56	0,1	11,6
Total du passif	771 066	763 668	771 265	199	0,0	7 597	1,0	100,0


Source : BCL

¹⁾ Poids relatif par rapport au total des passifs

Les dettes envers les autres établissements de crédit ont enregistré une baisse de 7,1 % en rythme annuel pour s'élever à 269,46 milliards d'euros fin février 2017. Le concours en euros de la BCL au financement des établissements de crédit de la zone euro a augmenté de 1,36 milliard d'euros en comparaison annuelle. À ce titre, il convient toutefois de remarquer que, fin décembre 2016, la participation des établissements de crédit aux opérations principales de refinancement s'est élevée à seulement 800 millions d'euros.

Les dettes envers la clientèle représentent désormais le principal poste du passif du bilan avec un poids relatif de 45,0 %. En effet, l'encours des dépôts s'est élevé à 347,65 milliards d'euros fin février 2017, en hausse de 2,5 % par rapport à son niveau de l'année précédente. Cette progression a été

²⁴ La catégorie « Autres » ainsi que les dérivés sur matières premières ne sont pas représentés en raison de leur faible taille par rapport à l'encours agrégé.



soutenue principalement par le secteur financier non bancaire résident, une composante qui demeure particulièrement hétérogène et volatile.

Le financement par émission de titres de dette a augmenté par rapport à l'année précédente pour atteindre 64,6 milliards d'euros fin février 2017, soit 8,4 % du total du passif. Tout comme à l'actif, les titres financiers étant comptabilisés à leur juste valeur, les effets de valorisation ont également été pris en compte. Pour la période couvrant mars 2016 à février 2017, on constate une hausse effective des émissions de titre de la part des établissements de crédit de l'ordre de 11,9 milliards d'euros. Pour la même période, les effets de prix et de change ont été globalement positifs, à concurrence de 5,13 milliards d'euros.

À la fin du mois de février 2017, 89,54 milliards d'euros ont été comptabilisés sous la catégorie des autres passifs, soit une augmentation de 0,6 % par rapport au niveau de février 2016.

1.3 DÉCOMPOSITION DES CRÉDITS ET DES DÉPÔTS DE LA CLIENTÈLE NON BANCAIRE

L'analyse des composantes des agrégats bilantaires selon les contreparties et leurs zones de résidence géographiques est utile dans la mesure où elle permet d'appréhender le degré de diversification des banques luxembourgeoises en matière de crédit et de sources de financement. Celle-ci met en évidence une évolution très hétérogène des encours de crédits alloués par les banques luxembourgeoises.

Les crédits accordés aux résidents du Luxembourg

L'encours des crédits accordés aux contreparties résidentes non bancaires du Luxembourg a progressé (7,1 %) par rapport à l'année précédente et a atteint 76,82 milliards d'euros au 31 décembre 2016. En comparaison annuelle, chacune des catégories de contrepartie a connu une augmentation des crédits qui lui ont été accordés à l'exception des administrations publiques.

Le financement des administrations publiques luxembourgeoises a reposé, en partie, sur des créances bancaires dont l'encours a affiché un solde de 2,62 milliards d'euros fin 2016, en baisse de 0,35 milliard d'euros par rapport à son niveau de l'année précédente. La part de l'Administration centrale représentait 60,7 % de cet encours, à savoir 1,59 milliard d'euros. À noter que les administrations publiques luxembourgeoises ne se refinancent pas intégralement par le biais de crédits bancaires. En effet, depuis 2008, l'État luxembourgeois a émis sept emprunts souverains dont un est arrivé à échéance en décembre 2013 et a été intégralement refinancé par une nouvelle émission obligataire. Actuellement, six obligations étatiques luxembourgeoises sont cotées à la Bourse de Luxembourg, pour un encours atteignant 8,05 milliards d'euros. À cela, il faut ajouter l'émission pour un montant de 0,2 milliard d'euros en octobre 2014 d'un sukuk souverain de type « Al-Ijarah » par la société Luxembourg Treasury Securities S.A., dont la totalité du capital est détenue par l'État luxembourgeois.

Le secteur des AIF, composé en partie par les fonds d'investissement non monétaires (OPC obligataires, actions ou encore mixtes), est caractérisé par une demande de crédit dépendante de l'évolution des marchés financiers. Globalement, les marchés financiers ont connu une évolution favorable durant l'année écoulée, encourageant les souscriptions nettes de parts d'OPC, notamment au niveau des fonds obligataires et mixtes. Ces développements ont été reflétés dans la progression de 5,2 % de leur valeur nette d'investissement entre les mois de décembre 2015 et décembre 2016, croissance cependant inférieure à celle de 2015. Par conséquent, les crédits aux AIF ont augmenté de 1,28 milliard d'euros en comparaison annuelle, leurs encours ayant affiché un solde de 21,98 milliards d'euros en décembre 2016.

En ce qui concerne le secteur privé non financier, le volume des crédits accordés aux sociétés non-financières a connu une progression importante de 12,8 % en rythme annuel qui a porté l'encours à 21,2 milliards d'euros à la fin de l'année 2016. Enfin, les crédits aux ménages et institutions sans but lucratif (ISBLM) ont représenté 40 % de l'ensemble des créances envers le secteur non bancaire résident avec un encours de 30,7 milliards d'euros fin décembre 2016. Ces derniers ont été principalement composés de crédits immobiliers qui ont progressé à un rythme soutenu de 7,2 % par rapport à leur niveau de l'année précédente. L'encadré 3.1 relatif à l'enquête sur la distribution du crédit par les banques luxembourgeoises décrit les comportements de ces dernières en matière d'attribution de crédit ainsi que les facteurs sous-jacents aux facilités et/ou aux contraintes de financement de l'économie.

Tableau 3.3 :

Crédits accordés par les banques luxembourgeoises aux contreparties résidentes non bancaires
(encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS			VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %				POIDS RELATIF
	12-2015	09-2016	12-2016	12-2015 - 12-2016		09-2016 - 12-2016		
				EN MILLIONS D'EUROS	EN %	EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	2 971	2 962	2 620	- 351	-11,8	-342	-11,6	3,4
Autres intermédiaires financiers	20 696	22 633	21 981	1 285	6,2	-651	-2,9	28,6
Sociétés d'assurances et fonds de pension	251	310	276	25	10,0	-34	-10,9	0,4
Sociétés non financières	18 797	21 441	21 202	2 405	12,8	-240	-1,1	27,6
Ménages & ISBLM	28 975	30 170	30 737	1 761	6,1	566	1,9	40,0
Crédits à la consommation	1 428	1 566	1 468	40	2,8	-98	-6,3	1,9
Crédits immobiliers	24 199	25 407	25 937	1 738	7,2	530	2,1	33,8
Autres crédits	3 348	3 197	3 331	- 17	-0,5	135	4,2	4,3
TOTAL	71 689	77 516	76 815	5 125	7,1	-701	-0,9	100

Source : BCL

Les crédits accordés aux autres pays de la zone euro

Les crédits accordés aux autres pays de la zone euro se sont inscrits en hausse en comparaison annuelle comme illustré dans le tableau 3.4 ci-dessous.

Contrairement à ce qui a été observé précédemment en matière d'attribution de crédits à la clientèle luxembourgeoise, le financement bancaire aux sociétés non financières est prépondérant. La part relative de ces dernières représente plus de la moitié de l'encours total des crédits alloués aux résidents d'autres pays de la zone euro. En effet, les crédits accordés à cette catégorie de clientèle ont affiché une augmentation de 6,49 milliards d'euros en comparaison annuelle qui a porté l'encours à 45,89 milliards d'euros.

Les crédits aux AIF ont enregistré quant à eux une hausse de 0,95 milliard d'euros en termes bruts pour atteindre un encours de 16,35 milliards d'euros.

Enfin, la hausse des crédits aux ménages et aux institutions sans but lucratif au service des ménages et ISBLM non résidents a été relativement faible au cours de l'année 2015 (+ 0,9 %), avec des crédits

immobiliers légèrement en baisse et des crédits à la consommation qui ont fortement progressé sur la période observée, les autres crédits ayant diminué de 0,5 %.

Tableau 3.4 :

Crédits accordés par les banques luxembourgeoises aux contreparties non bancaires d'autres pays membres de la zone euro (encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS			VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %				POIDS RELATIF
	12-2015	09-2016	12-2016	12-2015 - 12-2016		09-2016 - 12-2016		
				EN MIL-LIONS D'EUROS	EN %	EN MIL-LIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	440	588	493	53	12,0	-95	-16,2	0,6
Autres intermédiaires financiers	15 402	15 887	16 348	947	6,1	461	2,9	21,2
Sociétés d'assurances et fonds de pension	1 713	1 340	2 039	326	19,0	699	52,1	2,7
Sociétés non financières	39 402	46 961	45 889	6 487	16,5	-1 072	-2,3	59,6
Ménages & ISBLM	12 060	12 082	12 166	106	0,9	84	0,7	15,8
Crédits à la consommation	1 006	1 154	1 186	180	17,9	32	2,8	9,7
Crédits immobiliers	2 399	2 424	2 367	-32	-1,3	-57	-2,4	19,5
Autres crédits	8 655	8 504	8 613	-42	-0,5	109	1,3	70,8
Total	69 017	76 859	76 936	7 919	11,5	77	0,1	100,0

Source : BCL

Les crédits accordés au reste du monde

Les crédits octroyés aux contreparties non bancaires résidant en dehors de la zone euro ont augmenté de manière significative durant la période d'observation. Fin décembre 2016, ces derniers se sont élevés à 60,73 milliards d'euros, soit une hausse de 9,7 % par rapport à l'encours de fin 2015. Il convient toutefois de souligner que ces crédits sont souvent libellés en devises étrangères et que les fluctuations des taux de change peuvent donc avoir une incidence considérable sur les encours de crédits.

Chacune des contreparties mentionnées dans le tableau 3.5 ci-dessous a connu une hausse des crédits accordés à l'exception des administrations publiques, qui ont enregistré une légère baisse de l'encours. Les encours de crédits accordés aux sociétés non-financières ainsi qu'aux ménages et ISBLM se sont inscrits respectivement à 33,15 milliards d'euros et 11,24 milliards d'euros, soit des augmentations de 10,2 % et 6,5 % par rapport au niveau de l'année précédente. L'octroi de crédits aux AIF a connu une augmentation de 1,22 milliard d'euros pour atteindre un encours de 12,27 milliards d'euros fin décembre 2016.

Tableau 3.5 :

Crédits accordés par les banques luxembourgeoises aux contreparties non bancaires résidant en dehors de la zone euro (encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS			VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %				POIDS RELATIF
	12-2015	09-2016	12-2016	12-2015 - 12-2016		09-2016 - 12-2016		
				EN MIL-LIONS D'EUROS	EN %	EN MIL-LIONS D'EUROS	EN %	12-2016
Administrations publiques	3 623	3 706	3 524	-99	-2,7	-182	-4,9	5,8
Autres intermédiaires financiers	11 052	11 778	12 272	1 220	11,0	494	4,2	20,2
Sociétés d'assurances et fonds de pension	69	68	535	466	673,7	467	681,6	0,9
Sociétés non financières	30 082	33 954	33 153	3 071	10,2	-801	-2,4	54,6
Ménages & ISBLM	10 553	10 600	11 244	691	6,5	644	6,1	18,5
Total	55 379	60 106	60 727	5 348	9,7	621	1,0	100,0

Source : BCL

Les dépôts de la clientèle non bancaire

Première source de financement des établissements de crédit comme le montre l'analyse bilantaire de la section précédente, les dépôts de la clientèle non bancaire ont enregistré une hausse de 14,19 milliards d'euros durant l'année précédente, soit 4,3 %. Tout comme pour les crédits accordés à la clientèle, une analyse en termes de secteurs économiques et provenances géographiques est nécessaire afin d'obtenir un aperçu plus détaillé des dépôts et d'inscrire leur évolution dans les changements structurels de la place financière à Luxembourg.

Les dépôts des résidents du Luxembourg

Fin décembre 2016, les dépôts de la clientèle non bancaire luxembourgeoise se sont élevés à 221,28 milliards d'euros, en hausse de 12,39 milliards d'euros en comparaison annuelle en raison notamment d'une nette progression des montants déposés par les AIF.

La progression annuelle des dépôts des AIF s'est inscrite à 9,06 milliards d'euros, attribuable essentiellement à la hausse des dépôts de 5,34 milliards d'euros durant le quatrième trimestre. Fin décembre 2016, l'encours des dépôts s'est élevé à 156,36 milliards d'euros.

Les ménages et ISBLM, dont l'encours a représenté 15,4 % des dépôts des résidents, ont placé 1,88 milliard d'euros supplémentaires dans leurs comptes auprès des banques durant l'année écoulée. Leurs avoirs se sont, ainsi, élevés à 34,08 milliards d'euros fin décembre 2016. Les montants déposés par les entreprises non financières ont, quant à eux, enregistré une hausse de 2,4 % en rythme annuel.

Tableau 3.6 :

Dépôts reçus par les établissements de crédit de la clientèle non bancaire résidente (encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS			VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %				POIDS RELATIF
	12-2015	09-2016	12-2016	12-2015 - 12-2016		09-2016 - 12-2016		12-2016
				EN MILLIONS D'EUROS	EN %	EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	6 304	7 561	7 159	855	13,6	-402	-5,3	3,2
Autres intermédiaires financiers	147 308	151 028	156 365	9 057	6,1	5 337	3,5	70,7
Sociétés d'assurances et fonds de pension	8 692	8 704	8 948	256	2,9	244	2,8	4,0
Sociétés non financières	14 385	13 833	14 731	346	2,4	898	6,5	6,7
Ménages & ISBLM	32 202	33 463	34 079	1 877	5,8	616	1,8	15,4
Total	208 891	214 589	221 282	12 391	5,9	6 693	3,1	100,0

Source : BCL

Les dépôts des autres pays membres de la zone euro

Les dépôts en provenance des autres pays membres de la zone euro se sont inscrits en hausse de 2,37 milliards d'euros en perspective annuelle pour afficher un encours de 66,25 milliards d'euros fin 2016. L'augmentation des dépôts des SNF et des ménages a été fortement mitigée par la baisse des dépôts des administrations publiques.

Les sociétés non financières ont considérablement augmenté leurs dépôts durant l'année 2016. Fin décembre de cette même année, leur encours a atteint 12,47 milliards d'euros, soit une hausse de 1,96 milliard d'euros par rapport au niveau de fin 2015. Les dépôts constitués par le secteur des ménages et ISBLM se sont également inscrits en hausse au cours de l'année passée. Entre fin décembre 2015 et fin décembre 2016, ces contreparties ont déposé 1,17 milliard d'euros supplémentaires auprès des banques luxembourgeoises pour porter l'encours à 15,6 milliards d'euros.

Les administrations publiques ont procédé à une réduction de leurs dépôts de 1,34 milliard d'euros en rythme annuel, ce qui a représenté une baisse significative par rapport à leur niveau de décembre 2015.

Enfin, les dépôts des AIF se sont accrus durant l'année écoulée. Fin décembre 2016, ils ont affiché un encours de 31,6 milliards d'euros, soit presque la moitié du volume total des dépôts provenant des autres pays membres de l'union monétaire.

Tableau 3.7 :

Dépôts reçus par les établissements de crédit de la clientèle non bancaire provenant des autres pays membres de la zone euro (encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS			VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %				POIDS RELATIF
	12-2015	09-2016	12-2016	12-2015 - 12-2016		09-2016 - 12-2016		
				EN MILLIONS D'EUROS	EN %	EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	3 118	3 365	1 771	-1 347	-43,2	-1 594	-47,4	2,7
Autres intermédiaires financiers	31 454	29 634	31 603	149	0,5	1 969	6,6	47,7
Sociétés d'assurances et fonds de pension	4 357	3 748	4 800	443	10,2	1 052	28,1	7,2
Sociétés non financières	10 516	13 941	12 473	1 957	18,6	-1 468	-10,5	18,8
Ménages & ISBLM	14 434	15 627	15 604	1 170	8,1	-23	-0,1	23,6
Total	63 879	66 315	66 251	2 372	3,7	-64	-0,1	100,0

Source : BCL

Les dépôts des résidents du reste du monde

En marge de ces développements, les dépôts des contreparties ne résidant pas dans la zone euro ont affiché une baisse globale de 0,57 milliard d'euros pour atteindre un encours de 56,09 milliards d'euros. Cette contraction est principalement due à la baisse des dépôts des sociétés d'assurances et fonds de pension, dont les montants déposés ont diminué de 0,86 milliard d'euros durant la période sous revue. Les dépôts des administrations publiques et des ménages et ISBLM ont connu une évolution analogue, enregistrant des baisses respectives de 0,18 et 0,17 milliard d'euros par rapport au niveau de l'année précédente. À l'inverse, les dépôts des SNF ont augmenté de 0,6 milliard d'euros. Il va de soi que, tout comme à l'actif, les fluctuations des taux de change peuvent avoir une incidence sur les dépôts libellés en devises étrangères.

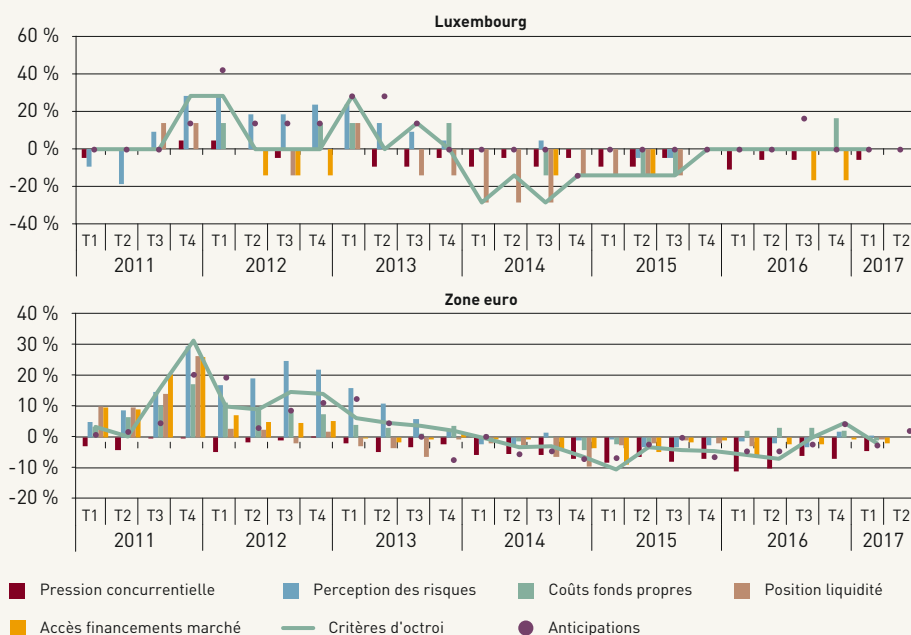
Tableau 3.8 :

Dépôts reçus par les établissements de crédit des non-résidents de la zone euro (encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS			VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %				POIDS RELATIF
	12-2015	09-2016	12-2016	12-2015 - 12-2016		09-2016 - 12-2016		
				EN MILLIONS D'EUROS	EN %	EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	1 517	1 259	1 335	-182	-12,0	76	6,0	2,4
Autres intermédiaires financiers	27 585	30 339	27 627	42	0,2	-2 712	-8,9	49,3
Sociétés d'assurances et fonds de pension	1 524	1 445	662	-862	-56,6	-783	-54,2	1,2
Sociétés non financières	10 924	10 917	11 525	601	5,5	608	5,6	20,5
Ménages & ISBLM	15 113	14 381	14 942	-171	-1,1	561	3,9	26,6
Total	56 663	58 341	56 091	-572	-1,0	-2 250	-3,9	100,0

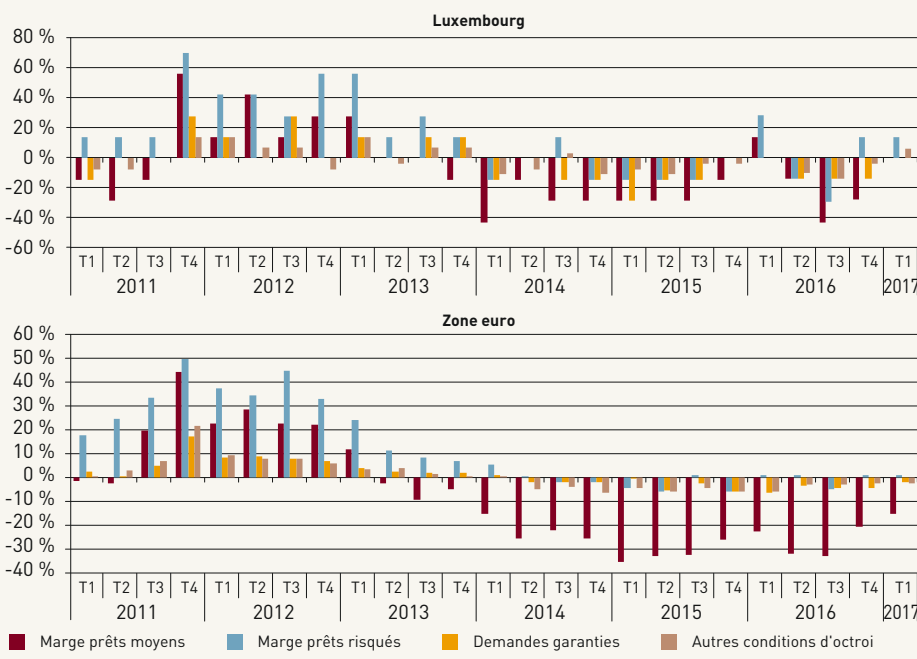
Source : BCL

Graphique 3.7
Évolution des critères d'octroi des crédits accordés aux entreprises et sélection de facteurs ayant contribué à cette évolution
(en pourcentages nets)



Sources : BCL, BCE

Graphique 3.8
Évolution des conditions d'octroi des crédits accordés aux entreprises
(en pourcentages nets)



Sources : BCL, BCE

Encadré 3.1 :

L'ENQUÊTE TRIMESTRIELLE SUR LA DISTRIBUTION DU CRÉDIT BANCAIRE

L'enquête auprès des banques sur la distribution du crédit (*Bank Lending Survey*) est conduite au Luxembourg par la BCL avec une fréquence trimestrielle depuis janvier 2003. Il s'agit d'un questionnaire²⁵ de nature qualitative élaboré par l'Eurosystème et adressé aux responsables de crédit de 141 banques dans l'ensemble des pays de la zone euro²⁶. Cette enquête vise à recueillir des informations harmonisées portant sur l'évolution des critères d'octroi²⁷ et des conditions d'attribution de

25 La version anglaise du questionnaire est disponible sur le site internet de la BCE à l'adresse : https://www.ecb.europa.eu/stats/pdf/bls_questionnaire.pdf.

26 Pour plus d'informations sur les résultats de l'enquête pour la zone euro dans son ensemble voir la publication de la BCE « The euro area bank lending survey, avril 2017 ».

27 Les critères d'octroi des crédits sont les directives ou les critères internes selon lesquels une banque octroie les crédits. Ils sont fixés préalablement à la négociation relative aux conditions du crédit et à la décision d'octroi ou de refus. Les conditions d'octroi concernent les conditions du crédit réellement approuvées ainsi que déterminées par le contrat de prêt conclu entre la banque et l'emprunteur.

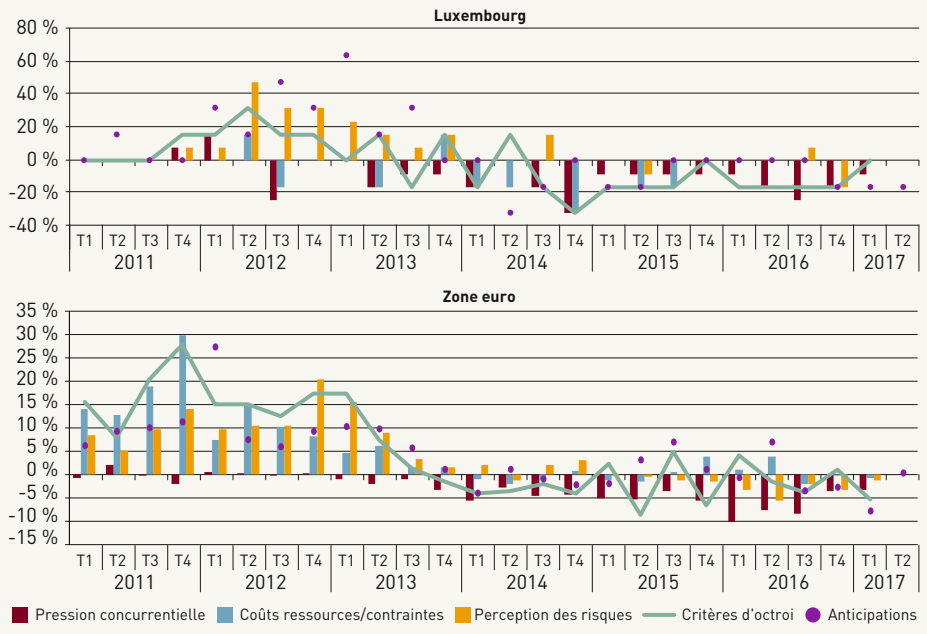
crédits²⁸. D'autres questions portent sur la perception des banques concernant l'évolution de la demande de crédits et les facteurs responsables de ces variations. L'enquête a pour objectif de suivre les évolutions intervenues au cours des trois derniers mois et celles prévues lors des trois prochains mois. Les réponses fournies par les banques sont généralement agrégées sous la forme de « pourcentages nets » qui représentent la différence entre le pourcentage des réponses évoquant une évolution dans un sens donné et le pourcentage des réponses indiquant une évolution dans le sens contraire. Il faut noter que les résultats ne font pas l'objet d'une pondération en fonction de la taille des banques et doivent donc être interprétés avec précaution.

Dans le cadre de l'édition d'avril 2017 de cette enquête, les questions qui ont trait aux « trois derniers mois » concernent le 1^{er} trimestre 2017, tandis que celles qui font référence aux « trois prochains mois » portent sur le 2^e trimestre 2017.

Au 1^{er} trimestre 2017, les banques de l'échantillon

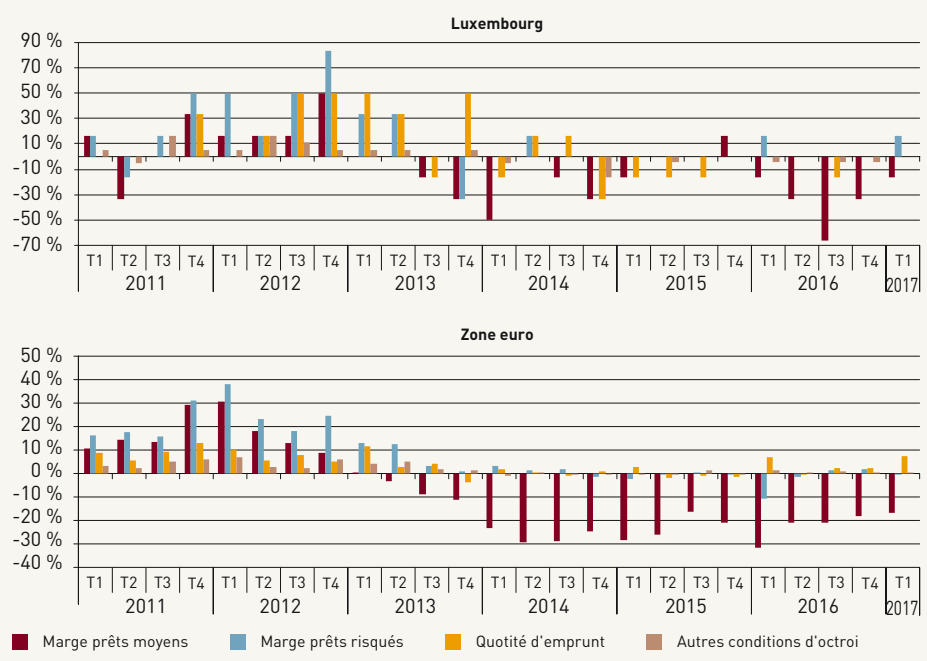
28 Les conditions d'octroi des crédits se rapportent aux conditions d'un crédit que la banque est prête à octroyer, c'est-à-dire les conditions du crédit réellement approuvées ainsi que déterminées dans le contrat de prêt qui avait été conclu entre la banque (le prêteur) et l'emprunteur. Elles comprennent généralement la marge convenue par rapport au taux de référence, le montant du crédit, les conditions d'accès ainsi que d'autres conditions spécifiques (p. ex. les commissions, les sûretés...).

Graphique 3.9
Évolution des critères d'octroi des crédits à l'habitat accordés aux ménages et facteurs ayant contribué à cette évolution
(en pourcentages nets)




Sources : BCL, BCE

Graphique 3.10
Évolution des conditions d'octroi des crédits à l'habitat accordés aux ménages
(en pourcentages nets)



Sources : BCL, BCE



luxembourgeois ont indiqué que les critères de décision concernant l'attribution de crédits aux entreprises sont restés inchangés (voir graphique 3.7), aussi bien pour les PME que pour les grandes entreprises. Seule la pression concurrentielle de la part d'autres institutions financières a eu un léger effet d'assouplissement sur les critères d'octroi. Au niveau de la zone euro dans son ensemble, les banques ont déclaré avoir légèrement assoupli leurs critères d'octroi pour les crédits aux entreprises. La pression concurrentielle a été citée comme le facteur principal contribuant à cet assouplissement.

Alors que les banques au Luxembourg ont globalement déclaré ne pas anticiper de changement en termes de critères d'octroi au cours du 2^e trimestre 2017, pour la zone euro dans son ensemble les banques ont indiqué s'attendre à un léger durcissement de ces critères d'octroi.

Concernant les conditions d'octroi, les banques au Luxembourg ont fait état d'une légère augmentation de leurs marges sur les prêts plus risqués et de leurs commissions sur les prêts aux entreprises (voir graphique 3.8). Au niveau de la zone euro, les banques ont indiqué une baisse de leurs marges sur les prêts de risque moyen et, dans une moindre mesure, une baisse de leurs demandes de garanties.

Concernant les crédits à l'habitat accordés aux ménages, les banques au Luxembourg ont indiqué ne pas avoir changé leurs critères d'octroi (voir graphique 3.9). Seule une augmentation de la concurrence de la part d'autres banques a eu un léger effet d'assouplissement sur les critères d'octroi. Dans la zone euro, les banques ont déclaré avoir légèrement assoupli leurs critères d'octroi. À nouveau, cet assouplissement a été principalement déterminé par une augmentation de la pression concurrentielle.

Tandis que les banques au Luxembourg ont déclaré s'attendre à un assouplissement des critères d'octroi au cours du 2^e trimestre 2017, dans la zone euro dans son ensemble les banques ont indiqué ne pas anticiper de changement en termes de critères d'octroi.

En ce qui concerne les conditions d'octroi, les banques au Luxembourg ont fait état d'une légère réduction des marges sur les prêts de risque moyen, tandis qu'elles ont légèrement augmenté leurs marges sur les prêts plus risqués. Les banques de la zone euro ont également noté une réduction de leurs marges sur les prêts de risque moyen (voir graphique 3.10). Elles ont cependant indiqué avoir diminué leur ratio prêt-valeur (quotité d'emprunt).

L'édition d'avril 2017 de cette enquête comprenait également une question sur le niveau des critères d'octroi des crédits des banques. Malgré des réponses hétérogènes, la plupart des banques de l'échantillon luxembourgeois ont indiqué avoir un niveau de critères d'octroi pour les prêts aux entreprises plus souple qu'au 1^{er} trimestre 2003 (début de l'enquête). Concernant les prêts à l'habitat aux ménages, les banques luxembourgeoises ont signalé que le niveau de leurs critères d'octroi se situe à un niveau similaire qu'en début de l'enquête. Concernant le niveau de leurs critères d'octroi de crédits par rapport aux niveaux en vigueur le 2^e trimestre 2010, la plupart des banques ont déclaré que les niveaux de leurs critères d'octroi sont à peu près identiques à ceux appliqués au 2^e trimestre 2010 pour les crédits aux entreprises ainsi que pour les crédits à l'habitat.

De même, la majorité des banques de la zone euro ont indiqué que les niveaux de leurs critères d'octroi sont similaires à ceux appliqués en 2010 pour ces deux catégories de prêts. En comparaison avec les niveaux des critères d'octroi appliqués en 2003, les banques de la zone euro ont signalé des niveaux plus stricts pour les crédits aux entreprises ainsi que pour les crédits à l'habitat.

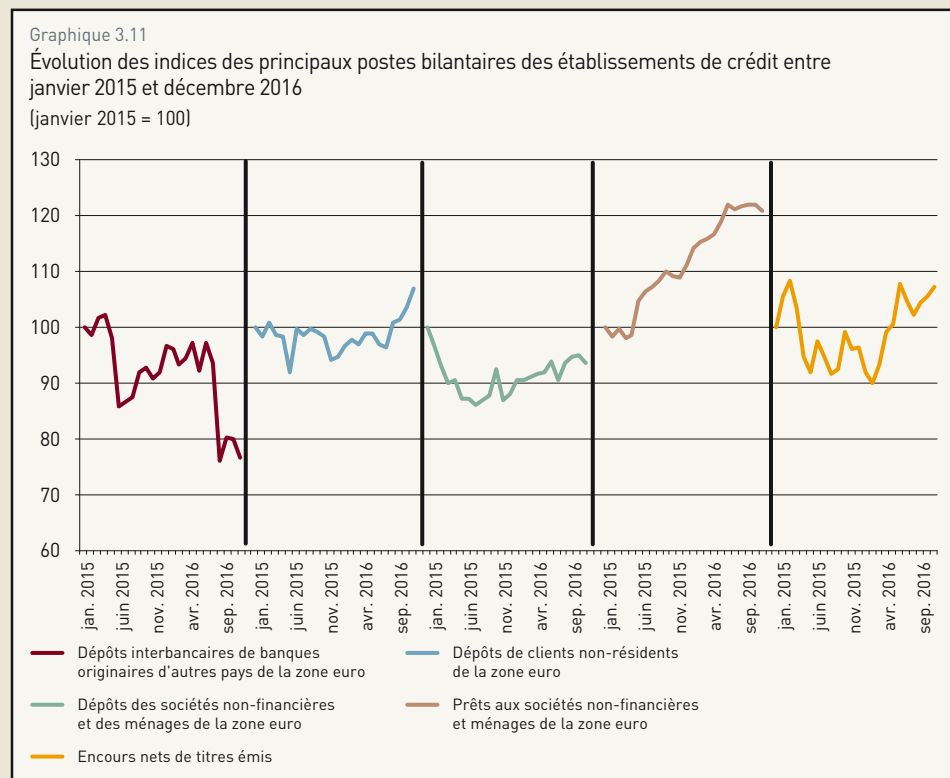
En conclusion, les résultats de l'enquête conduite en avril ne révèlent pas de risques importants en matière de resserrement de crédit bancaire de la part des banques au cours des deux premiers trimestres 2017. Au Luxembourg, les résultats indiquent une stabilité des critères d'octroi pour les crédits aux entreprises ainsi que pour les prêts à l'habitat accordés aux ménages. Au niveau de la zone euro dans son ensemble, les résultats vont dans le sens d'un nouvel assouplissement des critères d'octroi pour les crédits aux entreprises et les crédits à l'habitat, après un léger resserrement au dernier trimestre 2016.

Encadré 3.2 :

ÉVOLUTION DES PRINCIPALES SOURCES DE FINANCEMENT ET DES CRÉDITS ACCORDÉS PAR LES BANQUES DE LA PLACE FINANCIÈRE

L'objet de cet encadré est de placer l'évolution des principales sources de financement et des principaux postes de créances des bilans bancaires dans une perspective historique. Il convient de noter que la période de référence est fixée à janvier 2015.

La première partie du graphique ci-dessus met en évidence les fluctuations de l'activité interbancaire avec des banques d'autres pays de la zone euro. Cet indice passe de 102,3 en avril 2015 à 77,4 en décembre 2016 avec notamment une chute de 17 points entre août et septembre 2016. Il est important de noter que cette diminution est principalement due à une opération intra groupe particulière d'une banque de la place.



Source : BCL

Des fluctuations sont également visibles pour les dépôts reçus des clients originaires de pays qui ne font pas partie de la zone euro, principalement dominés par le secteur interbancaire. En effet, ces dépôts étaient en diminution jusqu'en septembre 2016, date à partir de laquelle on remarque un net regain. L'indice a finalement atteint son plus haut niveau (106,7) fin décembre 2016.

Les prêts octroyés aux ménages et sociétés non financières (SNF) de l'ensemble de la zone euro ainsi que les dépôts en provenance de ces secteurs renseignent sur l'activité d'intermédiation bancaire envers le secteur privé non financier. Dans ce contexte, le crédit au secteur privé non financier en zone euro enregistre une hausse cumulée de 20,4 % durant notre horizon d'observation. Ceci s'explique notamment par une augmentation conjuguée, des créances envers les SNF (+28,2 %) et les ménages (+9,9 %). Ce développement s'inscrit dans le cadre des différentes décisions de politique monétaire permettant aux ménages et sociétés non financières de financer leurs investissements à moindres coûts. Néanmoins, il convient de mentionner que la hausse des crédits aux SNF découle en grande partie d'une reclassification, courant 2015, de plusieurs crédits d'envergure du secteur des autres intermédiaires financiers vers le secteur des SNF. Quant aux dépôts en provenance des SNF et des ménages de la zone euro, on note un léger recul sur la période [-6,2 %].

Notons également que l'évolution mensuelle du financement par émission de titres de dette doit être interprétée avec précaution en raison des effets de valorisation, ces titres étant comptabilisés à leur valeur de marché. En termes nominaux, le financement des banques sur le marché de la dette était en hausse cumulée de 7,1 %.

Encadré 3.3 :

CRÉANCES DES ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT SUR LES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES DES PAYS MEMBRES DE L'UNION EUROPÉENNE

Afin d'évaluer le comportement général des banques luxembourgeoises face au risque souverain, les expositions en termes de crédits accordés et de titres publics détenus sont présentées dans les tableaux ci-dessous. Une attention toute particulière est portée à l'encontre des titres émis par des pays dont la robustesse financière est considérée comme fragile.

Tableau 3.9 :

Encours de crédits accordés par les établissements de crédit luxembourgeois aux administrations publiques des pays membres de l'Union européenne (en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	DÉC.-10	DÉC.-11	DÉC.-12	DÉC.-13	DÉC.-14	DÉC.-15	DÉC.-16
Luxembourg	2 554	2 592	2 613	2 723	2 891	2 971	2 620
Allemagne	524	448	415	476	538	201	263
Belgique	176	339	291	257	286	1	0
Espagne	806	732	348	374	154	139	111
France	215	168	140	118	99	6	5
Portugal	0	58	58	58	58	55	49
Autriche	32	34	35	34	36	0	31
Pays-Bas	4	32	28	26	29	25	25
Italie	30	10	71	29	13	13	9
Finlande	1	0	0	0	0	0	0
Chypre	0	0	0	0	0	0	0
Estonie	0	0	0	0	0	0	0
Grèce	21	0	0	0	0	0	0
Irlande	0	0	0	0	0	0	0
Lettonie	0	0	0	0	0	0	0
Lituanie	0	0	0	0	0	0	0
Malte	0	0	0	0	0	0	0
Slovaquie	0	0	0	0	0	0	0
Slovénie	0	0	0	0	0	0	0
Zone euro	4 363	4 412	4 000	4 096	4 105	3 411	3 113
Royaume-Uni	2 767	3 329	3 331	2 952	3 971	2 488	2 133
Suède	0	0	0	0	0	0	0
Hongrie	0	0	0	0	0	0	0
Bulgarie	0	0	0	0	0	0	0
Croatie	0	0	0	0	0	0	0
Danemark	0	0	0	0	0	0	0
Pologne	0	0	0	0	0	0	0
Roumanie	85	0	0	0	0	0	0
République Tchèque	0	0	0	0	0	0	0
UE hors zone euro	2 852	3 329	3 331	2 952	3 971	2 488	2 133
UE	7 215	7 741	7 330	7 048	8 076	5 899	5 246
Autres pays	580	616	538	418	349	521	877
États-Unis	415	348	283	220	199	163	105
Suisse	993	983	915	701	141	450	401
Institutions supranationales	0	0	9	9	0	0	0
Japon	0	0	0	0	0	0	0
Hors UE	1 988	1 947	1 746	1 348	689	1 135	1 383
Tous pays	9 203	9 688	9 076	8 396	8 765	7 034	6 629

Source : BCL

Le tableau ci-dessus met en évidence une diminution du volume total des crédits accordés par les banques luxembourgeoises aux administrations publiques par rapport à décembre 2015. En effet, l'encours de ces créances s'est élevé à 6,63 milliards d'euros fin décembre 2016, en diminution de 5,8 % par rapport à son niveau de décembre 2015.

Ceci s'explique notamment par une diminution des créances envers les administrations de l'Union européenne hors zone euro, exclusivement représentée par la Grande Bretagne. Cette évolution baissière a également trouvé son origine dans une diminution des créances envers le Luxembourg. Hors Union européenne, les banques luxembourgeoises ont diminué le financement des gouvernements de certaines économies avancées telles que la Suisse et les États-Unis. Il convient toutefois d'indiquer que les encours de créances libellées en devises étrangères peuvent avoir une incidence sur les données en raison des fluctuations des taux de change.

DÉTENTION DE TITRES PUBLICS PAR LES ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT LUXEMBOURGEOIS

Tableau 3.10 :

Encours de titres publics détenus par les établissements de crédit luxembourgeois (en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	DÉC.-10	DÉC.-11	DÉC.-12	DÉC.-13	DÉC.-14	DÉC.-15	DÉC.-16
France	3 982	4 783	7 510	8 922	9 488	9 548	8 805
Italie	9 780	6 732	8 440	8 830	9 149	7 992	6 891
Allemagne	5 593	4 791	5 866	6 406	8 015	7 324	7 090
Belgique	5 025	3 214	3 039	2 964	4 594	3 907	2 926
Espagne	4 125	2 950	2 715	2 556	3 378	3 038	3 087
Pays-Bas	2 010	1 460	1 263	1 071	3 066	2 264	1 829
Autriche	1 124	1 086	1 161	1 024	2 979	2 624	2 487
Luxembourg	607	676	884	1 052	1 181	1 165	1 136
Portugal	1 294	1 148	922	905	957	978	1 092
Irlande	106	80	274	366	430	596	431
Finlande	330	547	479	174	809	455	740
Slovaquie	42	78	134	166	228	272	274
Slovénie	16	37	63	43	80	92	95
Lituanie	87	82	34	28	37	157	137
Lettonie	16	16	16	16	4	9	30
Grèce	2 060	729	1	1	0	3	2
Chypre	25	22	4	5	0	0	0
Malte	0	0	0	0	0	0	0
Estonie	0	0	0	0	0	0	0
Zone euro	36 222	28 431	32 805	34 529	44 395	40 424	37 052
Pologne	893	978	814	829	838	654	580
Hongrie	491	414	349	300	245	232	84
Royaume-Uni	64	154	160	147	377	673	507
République Tchèque	165	167	183	197	198	263	398
Suède	76	42	42	60	26	146	29
Danemark	55	48	16	15	12	28	27
Croatie	0	0	9	8	9	10	10
Bulgarie	0	0	0	0	0	0	1
Roumanie	0	0	0	0	0	0	0
UE hors zone euro	1 744	1 803	1 573	1 556	1 705	2 006	1 636
UE	37 966	30 234	34 378	36 085	46 100	42 430	38 688
États-Unis	4 241	5 503	4 928	3 835	4 227	5 848	6 682
Japon	661	782	949	471	668	1 644	1 392
Suisse	564	74	68	18	153	324	321
Autres pays	4 816	3 488	3 011	2 794	2 543	2 264	3 239
Institutions supranationales	3 249	3 916	4 661	5 021	6 527	6 697	6 335
Hors UE	13 531	13 763	13 617	12 139	14 055	16 343	17 969
Tous pays	51 497	43 997	47 995	48 224	60 155	58 773	56 657

Source : BCL

Au 31 décembre 2016, le portefeuille de titres publics détenus par les banques au Luxembourg s'est élevé à 56,66 milliards d'euros, enregistrant une moins-value nominale de 3,7 % par rapport au 31 décembre 2015. Cette valeur de portefeuille se doit néanmoins d'être nuancée. En effet, les titres étant portés à l'actif à leur juste valeur, il est nécessaire de tenir compte des effets de valorisation (effets de change et effets de prix) des transactions afin de mieux éclairer cette évolution. Entre fin décembre 2015 et fin décembre 2016, les effets de valorisation ont été positifs et ont atteint 301 millions d'euros.

L'exposition des banques luxembourgeoises aux obligations souveraines des pays émergents²⁹ reste très limitée voire peu significative. Néanmoins, on note une hausse significative de l'exposition des banques de la place envers l'Asie, et notamment la Chine. À titre indicatif, les banques luxembourgeoises ont été en possession de ce type de dette pour un montant de 1,36 milliard d'euros fin décembre 2016.

Tableau 3.11 :

Encours de titres publics émis par les pays émergents détenus par les établissements de crédit luxembourgeois
(en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis)

	DÉC.-10	DÉC.-11	DÉC.-12	DÉC.-13	DÉC.-14	DÉC.-15	DÉC.-16
Amérique du sud et centrale	901	273	240	425	467	365	683
Asie	21	21	22	21	15	0	676
Total pays émergents	922	294	262	446	482	365	1 359

Source : BCL

²⁹ Liste des pays émergents par zone géographique : Amérique du sud et centrale (Argentine, Brésil, Chili, Colombie, Mexique, Pérou, Venezuela), Asie (Chine, Inde, Indonésie, Malaisie, Pakistan, Philippines, Thaïlande).

1.4 LE COMPTE DE PROFITS ET PERTES DES ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT

Sur base de chiffres provisoires, le résultat net dégagé par les établissements de crédit (y compris les succursales à l'étranger des banques luxembourgeoises) a augmenté de 15,3 % en rythme annuel pour s'inscrire à 4,8 milliards d'euros fin décembre 2016. Le tableau 3.12 ci-dessous décrit les principales composantes du compte agrégé de profits et pertes depuis 2010 et présente leur évolution annuelle pour les derniers chiffres disponibles. Au niveau des revenus récurrents, la marge sur intérêts a progressé de 3,2% par rapport à 2015 tandis que les revenus nets de commissions se sont repliés de 4,1 %. La hausse du produit net bancaire trouve donc son origine dans la forte progression des autres revenus nets qui reflètent les activités d'une grande banque de la place financière. Enfin, il convient de noter que les frais généraux se sont également stabilisés en comparaison annuelle avec l'exercice de 2015.

Tableau 3.12 :

Compte de résultat agrégé en fin d'année des établissements de crédit, y compris les succursales à l'étranger des établissements luxembourgeois (en millions d'euros, sauf indication contraire)³⁰

RUBRIQUE DES DÉBITS ET DES CRÉDITS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016 - 2015	
								VARIATION EN TERMES BRUTS	VARIATION EN POURCENT
1 Produits d'intérêts	18 447	19 828	16 591	12 791	11 899	11 449	11 407	- 43	-0,4
2 Intérêts bonifiés	13 487	14 650	11 672	8 266	7 547	6 875	6 687	- 188	-2,7
3 Marge sur intérêts (1-2)	4 960	5 178	4 919	4 525	4 352	4 574	4 720	146	3,2
4 Revenus nets sur commissions	3 806	4 084	3 956	4 320	4 516	4 740	4 546	- 194	-4,1
5 Revenus sur opérations de change	271	114	164	199	313	336	333	- 3	-0,8
6 Dividendes reçus	728	920	899	822	944	1 159	1 144	- 15	-1,3
7 Autres revenus nets	118	-2 057	499	1 236	956	849	1 547	698	82,2
8 Revenus hors intérêts (4+5+6+7)	4 923	3 061	5 518	6 578	6 729	6 981	7 570	589	8,4
9 Produit bancaire (3+8)	9 883	8 239	10 437	11 103	11 081	11 658	12 290	632	5,4
10 Frais de personnel	2 685	2 772	2 872	3 065	2 999	3 089	3 023	- 66	-2,1
11 Frais d'exploitation	1 956	2 110	2 170	2 351	2 318	2 588	2 622	35	1,3
12 Frais de personnel et d'exploitation (10+11)	4 641	4 882	5 042	5 415	5 317	5 676	5 645	- 31	-0,5
13 Amortissements sur immobilisé non financier	278	301	354	289	289	323	305	- 17	-5,4
14 Résultats avant provisions, dépréciations et impôts (9-12-13)	4 964	3 056	5 041	5 399	5 475	5 659	6 339	680	12,0
15 Constitution nette de provisions	25	- 364	156	136	65	200	58	- 142	-71,1
16 Dépréciations nettes	474	1 893	620	781	315	429	718	288	67,1
17 Résultats divers	92	0	1	8	174	0	- 1	- 1	
18 Résultat avant impôts (14-15-16)	4 557	1 527	4 266	4 489	5 269	5 030	5 563	533	10,6
19 Impôts	651	50	514	793	836	907	807	- 100	-11,0
20 Résultat net (18-19)	3 906	1 477	3 752	3 696	4 434	4 123	4 756	633	15,3

Sources : CSSF, calculs BCL

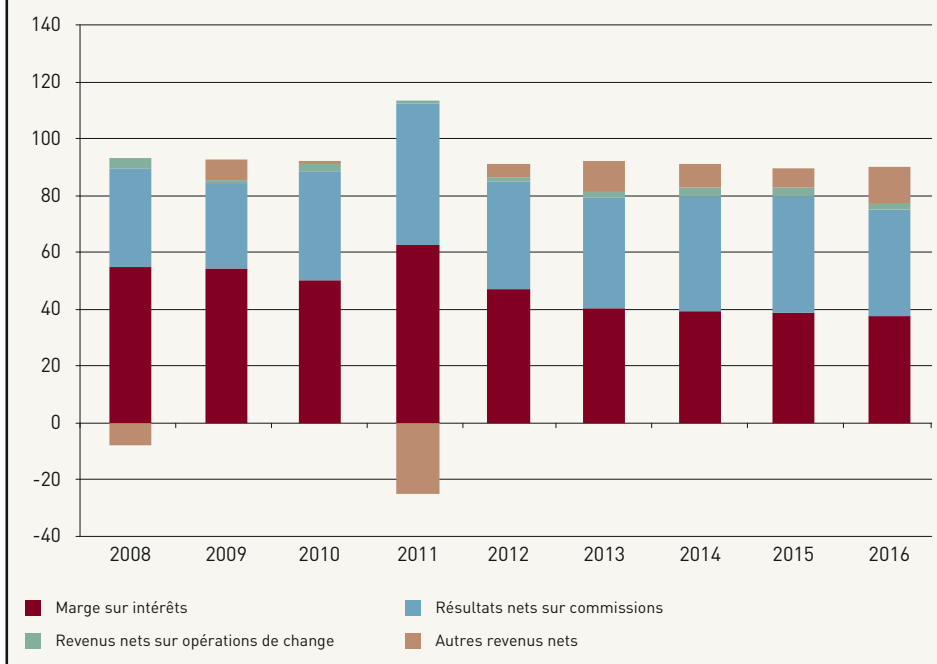
1.4.1 Évolutions des revenus

Marqués par de faibles marges d'intermédiation, les revenus d'intérêts ont diminué de 43 millions d'euros en comparaison annuelle pour s'élever à 11,4 milliards d'euros, tandis que les intérêts bonifiés ont diminué de 188 millions d'euros durant la même période pour atteindre 6,7 milliards d'euros en 2016. Par conséquent, la marge sur intérêts s'est élevée à 4,7 milliards d'euros durant le dernier exercice, soit un niveau comparable à celui de 2015.

Il convient d'interpréter cette évolution avec précaution. En effet, le ratio de la marge sur intérêts par rapport au produit net bancaire dégagé par les banques de la Place est tombé en dessous du niveau de 2015 pour s'élever à 38,4 %. Comme illustré par le graphique 3.12 ci-dessous, le niveau s'est inscrit dans la baisse tendancielle du ratio depuis 2011. L'évolution récente du ratio intervient dans le contexte de taux d'intérêt historiquement bas dans la zone euro ainsi que d'un certain tassement de l'activité bancaire en 2016 comme en témoigne l'évolution de la somme de bilan des banques.

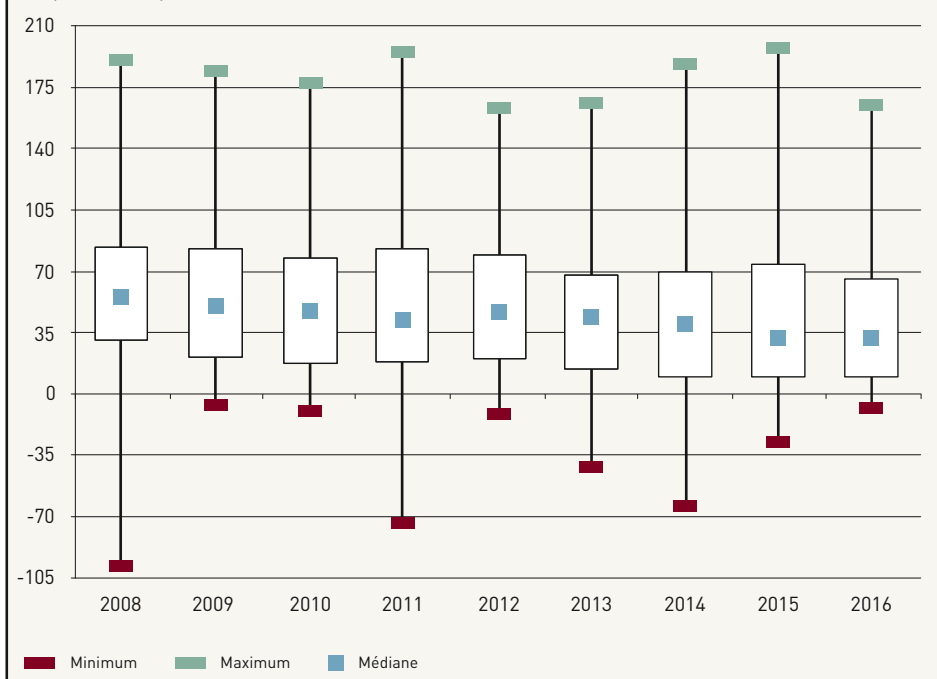
30 Les données ont été révisées pour tenir compte des nouvelles informations. Des différences peuvent apparaître en raison des arrondis.

Graphique 3.12
Contribution des principales sources de revenus au produit net bancaire
(en pourcent du produit net bancaire)



Sources : CSSF, calculs BCL

Graphique 3.13
Dispersion de la marge sur intérêts dans le produit net bancaire
(en pourcent du produit net bancaire)



Sources : CSSF, calculs BCL

Ce contexte économique se reflète également dans l'étude de la dispersion de la marge sur intérêts au sein du produit net bancaire (voir graphique 3.13 ci-dessous). Les données individuelles mettent en exergue un resserrement de l'écart interquartile autour d'une valeur médiane relativement stable en comparaison annuelle avec l'exercice de 2015 (30,5 % en 2016 contre 30,0 % un an auparavant).

A contrario, les revenus nets sur commissions ont baissé par rapport à une année 2015 particulièrement favorable pour renouer avec le solde net affiché en 2014. Ces revenus générés par les services offerts à la clientèle dans le cadre des activités de courtage ou encore de banque dépositaire des fonds d'investissement sont en effet sensibles au prix des actifs boursiers qui déterminent l'assiette de calcul des commissions.

Fin décembre 2016, les revenus nets de commissions se sont élevés à 4,5 milliards d'euros contre 4,7 milliards d'euros l'année précédente (soit une baisse annuelle de 4,1 % ou 194 millions d'euros en termes bruts). Ainsi, cette source de revenus représente désormais 37,0 % du produit net bancaire.

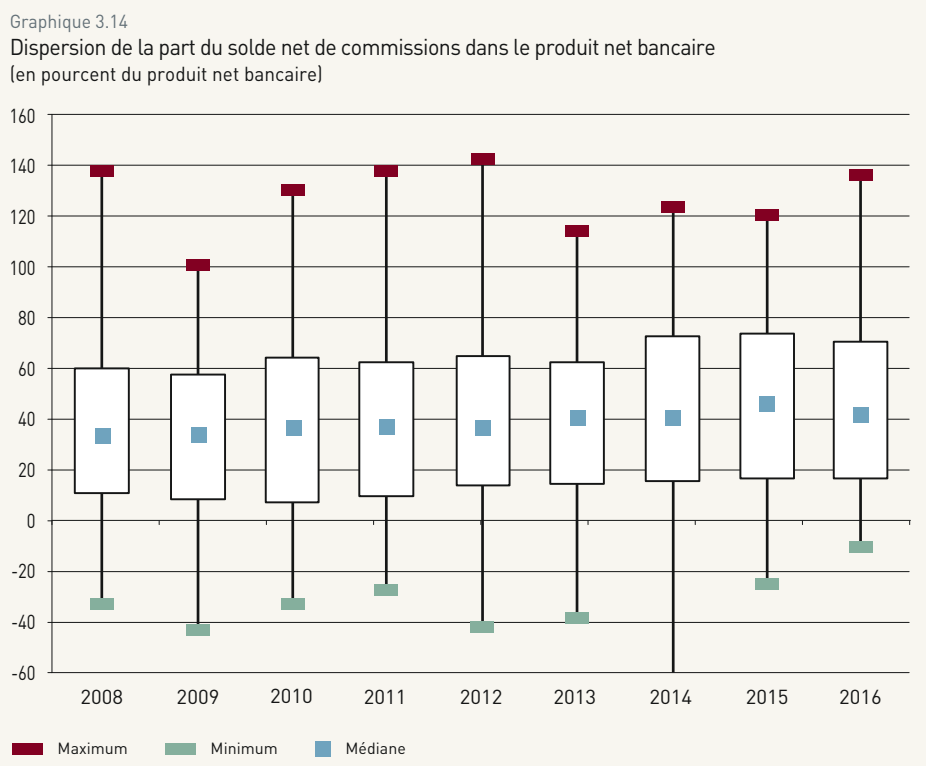
Il convient de préciser que l'évolution du solde net de commissions rapporté au produit net bancaire est fortement influencée par les développements spécifiques comme le montre la dispersion de ce ratio dans le graphique 3.14 ci-dessous. En effet, si l'écart interquartile s'est stabilisé en comparaison annuelle avec 2015, la valeur médiane du

ratio a reculé de 41,1 % en 2015 à 39,1 % en 2016. Rappelons à ce titre que les valeurs médianes du ratio se situaient respectivement à 39,3 % et 39,0 % en 2014 et 2013.

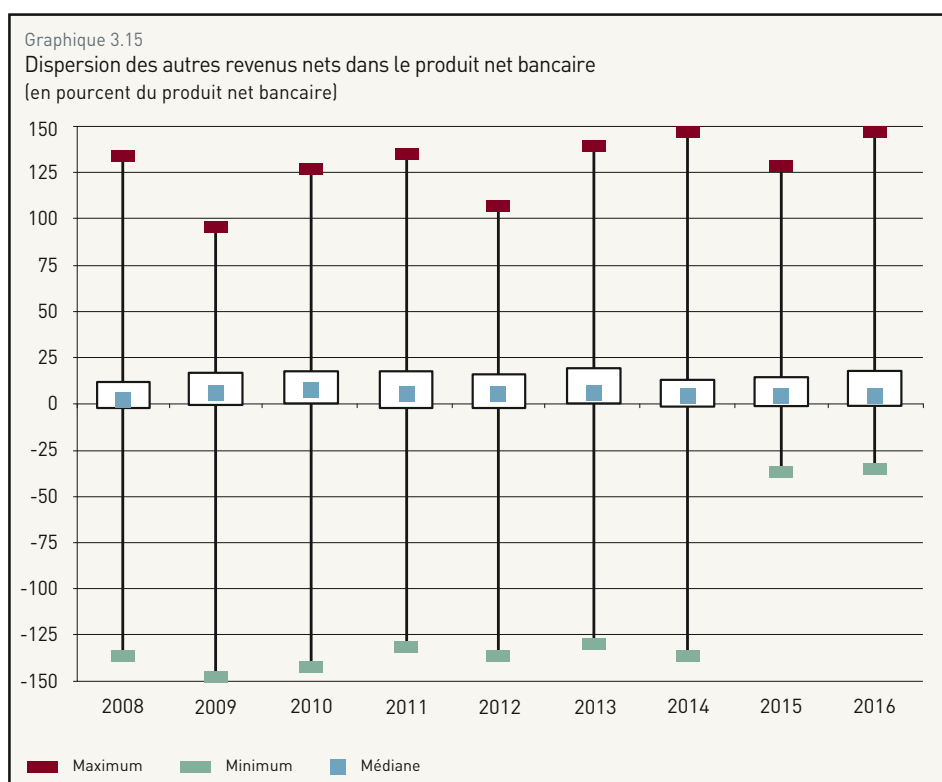
Au niveau des autres revenus, les dividendes perçus ainsi que les revenus des opérations de change sont demeurés relativement stables par rapport à 2015. Cependant, la catégorie résiduelle des autres revenus nets a augmenté de 698 millions d'euros en comparaison avec les chiffres de 2015 pour atteindre 1,5 milliard d'euros fin décembre 2016. Il convient de noter que cette forte hausse reflète essentiellement la plus-value réalisée par une grande banque sur la vente de participations.

Le graphique 3.15 souligne le caractère hautement volatil de cette source hétérogène de revenus. La dispersion des autres revenus nets dans le produit net bancaire est caractérisée par une large étendue de variation, l'écart interquartile étant sensiblement plus élevé que pour les autres sources de revenus précitées. Enfin, notons également une hausse de la valeur médiane de ce ratio qui s'est établie à 5,4 % pour 2016 (contre 3,3 % en 2015 et 2014).

Compte tenu des sources de revenus passées en revue, le produit net bancaire s'est élevé à 12,3 milliards d'euros pour l'année 2016, soit une hausse de 5,4 % en rythme annuel.

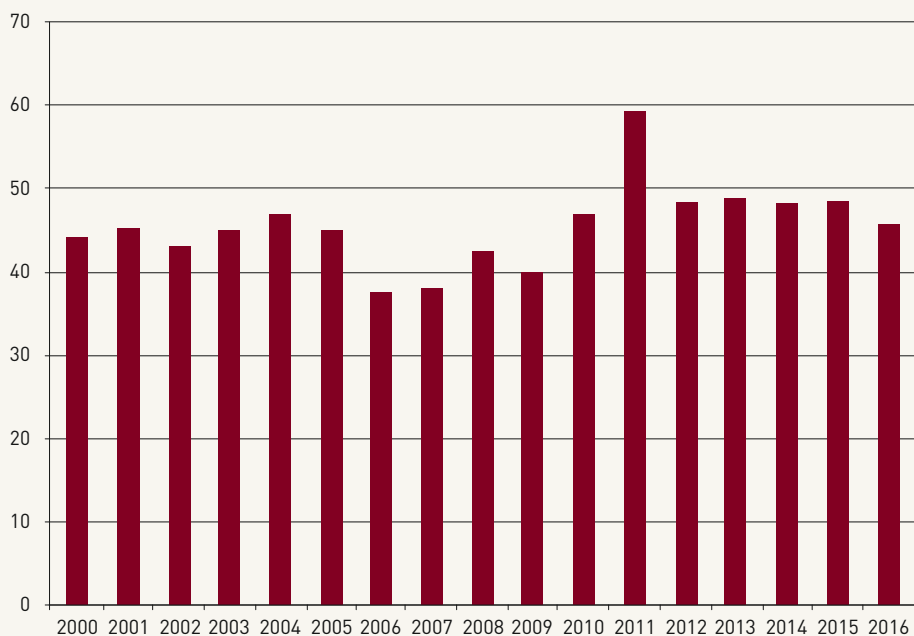


Sources: CSSF, calculs BCL



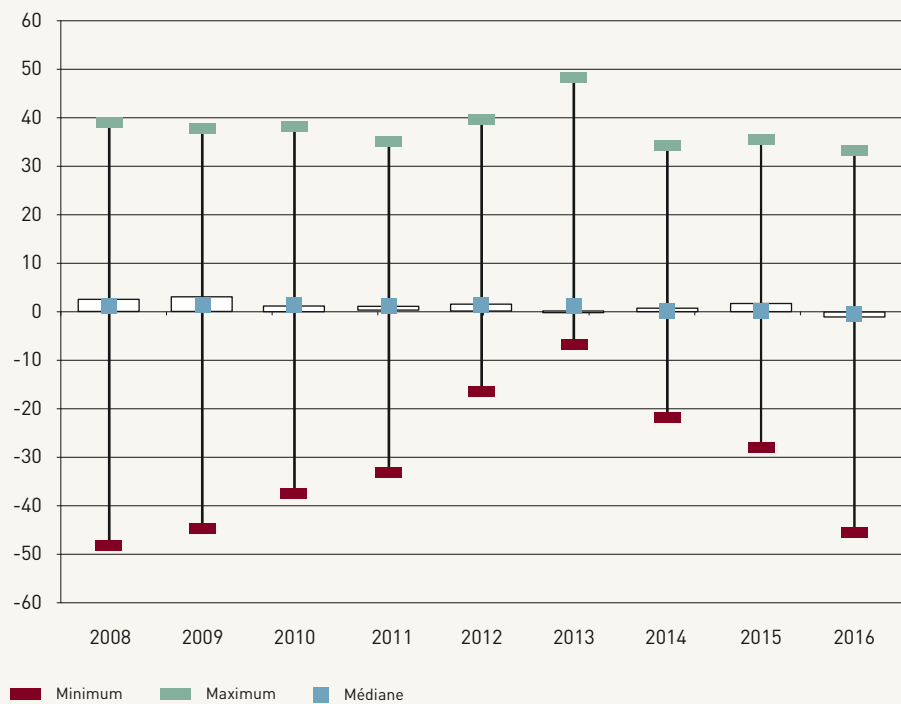
Sources : CSSF, calculs BCL

Graphique 3.16
Évolution du coefficient d'exploitation
(en pourcent du produit net bancaire)



Sources : CSSF, calculs BCL

Graphique 3.17
Dispersion du ratio des provisions nettes dans la marge sur intérêts
(en pourcent de la marge sur intérêts)



Sources : CSSF, calculs BCL

1.4.2 Évolution des coûts

Les frais généraux se sont globalement stabilisés en 2016 pour atteindre 5,6 milliards d'euros. Cette stabilité masque cependant une évolution contrastée entre les coûts de personnel et les autres frais d'exploitation. Les frais de personnel ont diminué de 2,1 % pour s'élever à 3,0 milliards d'euros tandis que les autres frais d'exploitation ont progressé de 1,3 % en rythme annuel pour s'élever à 2,6 milliards d'euros, contrastant avec la forte hausse de 11,6 % enregistrée en 2015 en raison notamment des investissements nécessaires pour se conformer au cadre réglementaire. Le coefficient d'exploitation ou « *cost income ratio* », à savoir les frais généraux rapportés au produit net bancaire, est descendu à 45,9 % en 2016 sous l'impulsion de la hausse des revenus bancaires.

Le résultat avant provisions, dépréciations et impôts reflète donc la hausse du produit bancaire et a progressé de 680 millions d'euros en comparaison annuelle pour s'établir à 6,3 milliards d'euros fin décembre 2016.

La constitution nette de provisions pour risques généraux a reculé de 142 millions d'euros entre décembre 2015 et décembre 2016 tandis que les dépréciations nettes ont augmenté de 288 millions d'euros durant cette période.

Le résultat net des dotations aux provisions et des reprises de provisions se rapportant notamment aux engagements de prêts et créances, il convient de le mettre

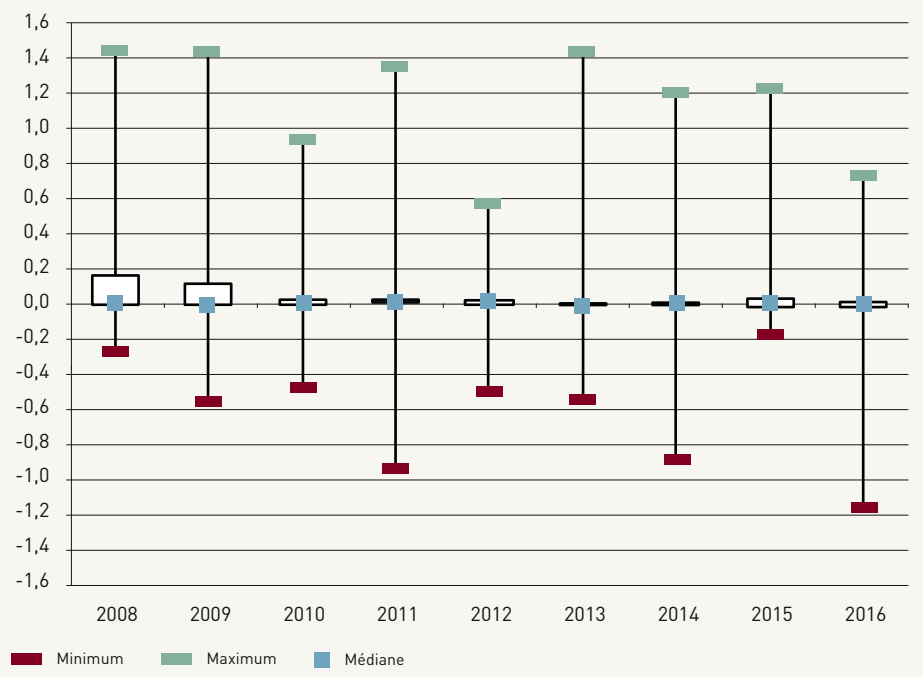
en perspective en le rapportant aux revenus nets des activités génératrices d'intérêts. Exprimées en pourcentage de la marge sur intérêts, les provisions nettes montrent une large étendue de variation en 2016 et un resserrement de l'écart interquartile autour d'une valeur médiane nulle.

Il convient également de normaliser les dépréciations sur les actifs non financiers et autres actifs financiers non évalués à la juste valeur via le compte de résultat par la somme de bilan des banques afin de les étudier en relation avec l'évolution globale de l'activité bancaire. Malgré une forte hétérogénéité, ce ratio bancaire montre une convergence des données individuelles par le tassement de l'écart interquartile autour d'une valeur médiane nulle.

Par conséquent, le résultat après dépréciations et provisions a augmenté de 533 millions d'euros en comparaison annuelle pour s'établir à 5,6 milliards d'euros en 2016. Après déduction de l'impôt, les établissements de crédit ont enregistré un résultat net de 4,8 milliards d'euros qui a augmenté de 15,3 % en rythme annuel ou 633 millions d'euros en valeur absolue.

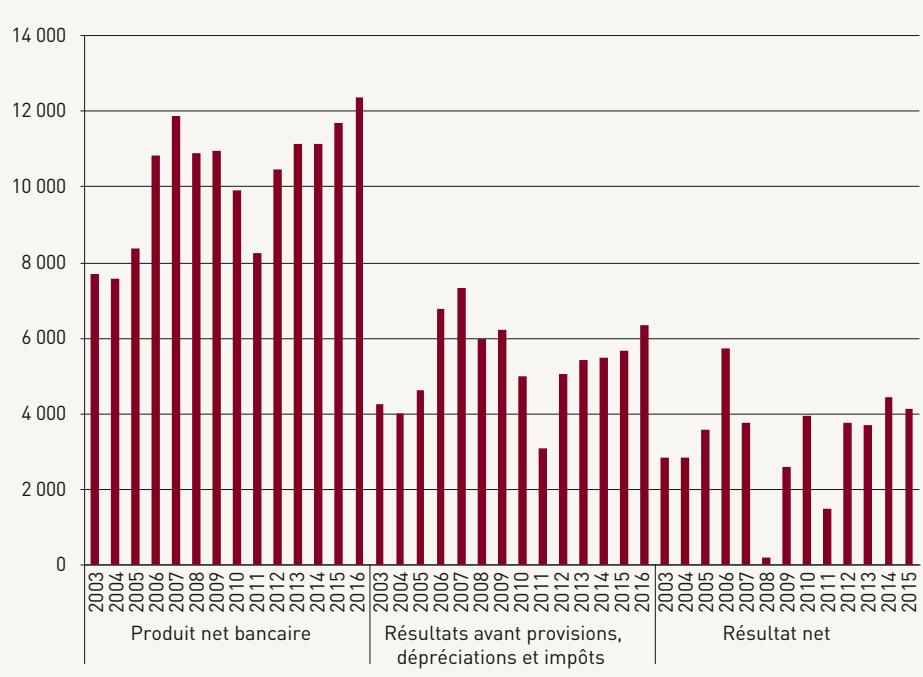
Deux indicateurs communément utilisés dans la littérature financière permettent de mieux comprendre l'évolution du résultat net. Rapporté au volume d'activité bancaire tel que mesuré par la valeur moyenne de la somme des bilans, le résultat net détermine le rendement sur actifs ou ROA pour « *return on assets* ». Ce ratio

Graphique 3.18
Dispersion du ratio de dépréciations nettes à l'actif total
(en pourcentage de l'actif total)



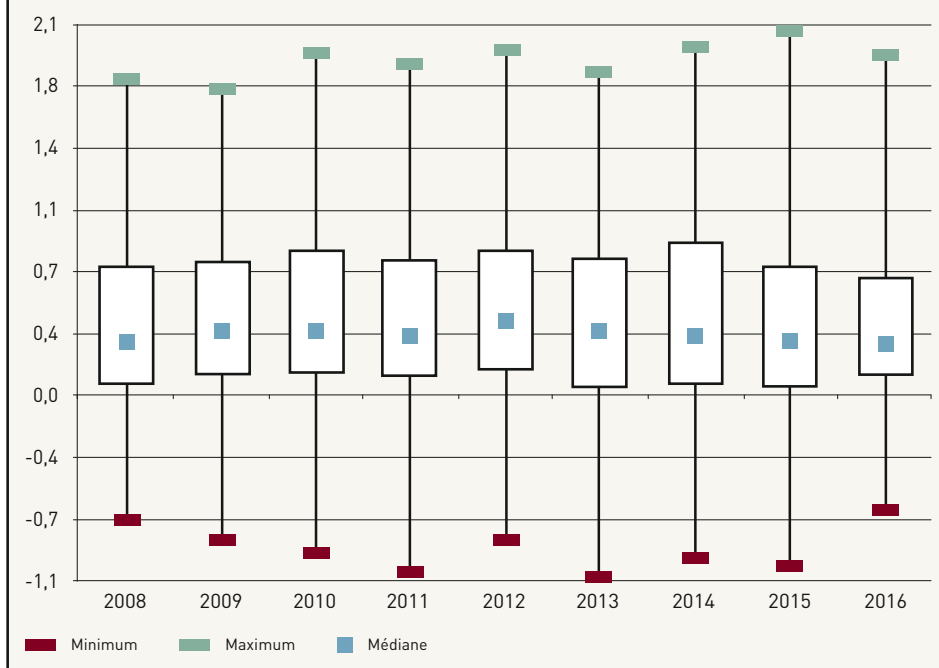
Sources : CSSF, calculs BCL

Graphique 3.19
Évolution historique des principaux postes des résultats des établissements de crédit
(en millions d'euros)



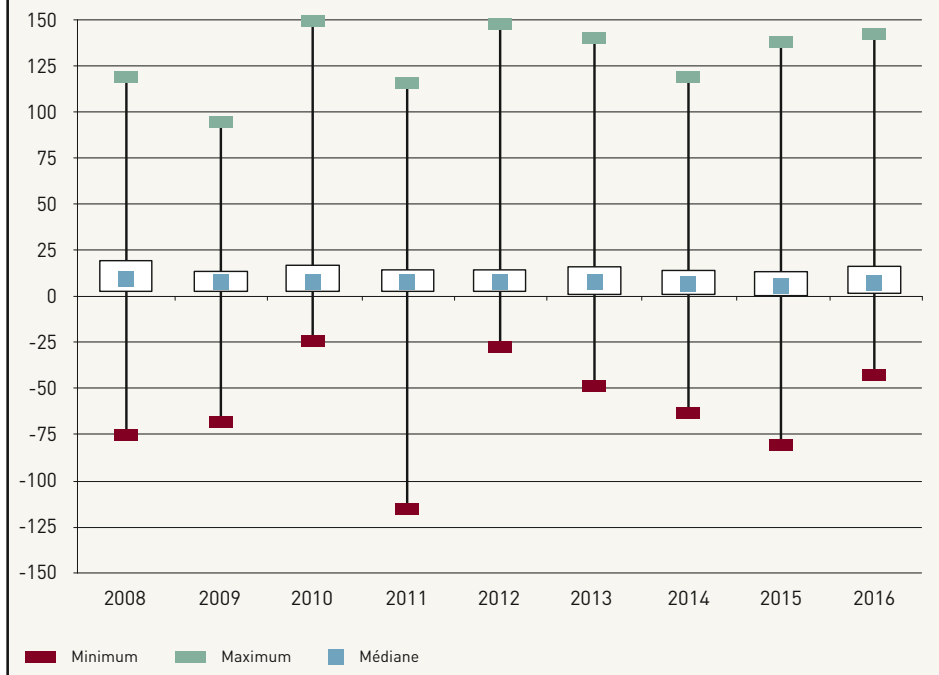
Sources : CSSF, calculs BCL

Graphique 3.20
Dispersion du résultat net
(en pourcent de l'actif total)



Sources : CSSF, calculs BCL

Graphique 3.21
Dispersion du résultat net
(en pourcent des fonds propres)



Sources : CSSF, calculs BCL

s'est établi à 0,61 % en 2016 contre 0,53 % en 2015. Cette évolution est le résultat conjugué d'une hausse de la rentabilité après impôts, dépréciations et provisions ainsi qu'une légère contraction de la valeur moyenne des actifs totaux détenus par les banques. Ces deux leviers ont donc suivi une trajectoire favorable pour la progression de cet indicateur de rentabilité.

Les performances des établissements de crédit peuvent également être jugées à l'aide du rendement sur fonds propres ou ROE pour « *return on equity* » lequel est représenté par le rapport entre le résultat net et les fonds propres. Pour l'exercice 2016, ce ratio s'est inscrit à la hausse pour s'établir à 12,5 % contre une valeur médiane stable de 5,4 %.

1.5 LA SOLVABILITÉ

Depuis le 1^{er} janvier 2014, les banques doivent se soumettre à de nouvelles règles de définition des fonds propres et de schémas de recensements statistiques harmonisés au niveau européen transposant en droit européen les règles de Bâle III. Alors que Bâle II se focalisait plutôt sur le dénominateur du ratio de capital, Bâle III a reformé le numérateur, c.à.d. les différentes catégories de fonds propres. Les nouvelles règles vont s'appliquer progressivement aux banques jusqu'en 2022.

Les exigences de fonds propres sont désormais mesurées par trois ratios : i) un ratio de fonds propres de base de catégorie 1

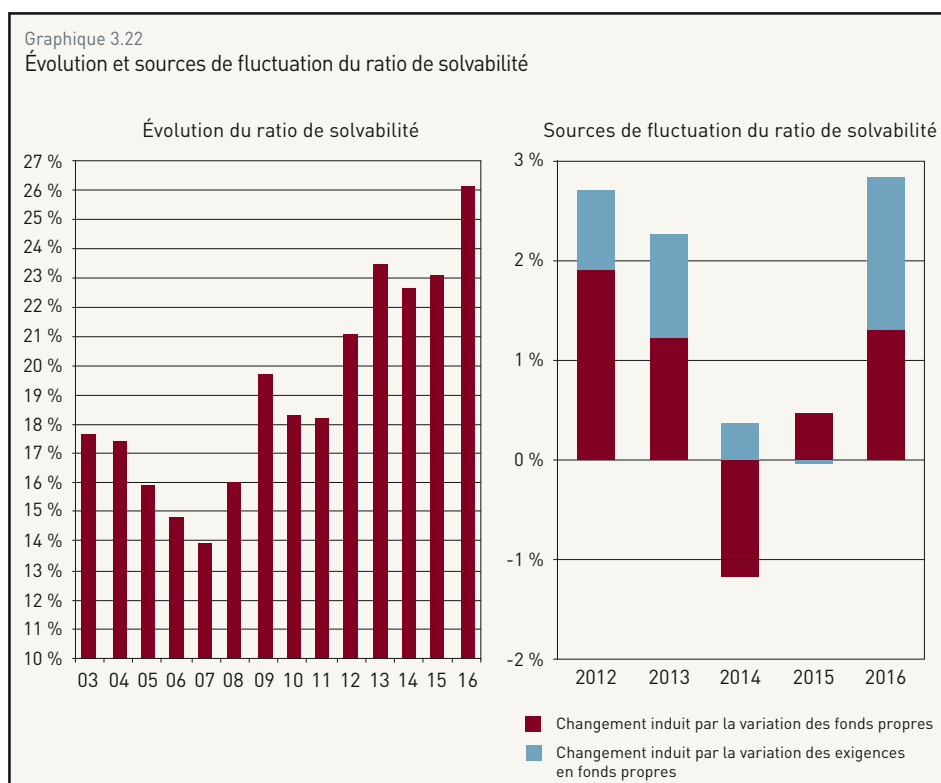
(*Common Equity Tier 1 - CET 1*), ii) un ratio de fonds propres de catégorie 1 (*ratio Tier 1*) et iii) un ratio de fonds propres total (ratio de solvabilité). Le ratio de fonds propres de base de catégorie 1 (CET 1), le ratio de capital le plus exigeant, est devenu le ratio de référence en matière d'exigences en capital dans le dispositif de Bâle III. Ce ratio CET 1 comprend le capital social, les primes d'émission, ainsi que celles qualifiées d'apport ou de fusion et les résultats reportés. Les produits hybrides sont tolérés à condition qu'ils puissent être utilisés d'un point de vue comptable et juridique pour absorber des pertes sans devoir passer par le stade de la liquidation de la banque. Ces changements impliquent que les ratios à partir de 2014 ne sont pas entièrement comparables à ceux des années antérieures.

La mise en application du règlement UE 575/2013 (*Capital Requirements Regulation - CRR*) depuis le 1^{er} janvier 2014 n'a pas été problématique pour les banques luxembourgeoises, car elles avaient constitué des coussins confortables. Le règlement CRR prévoit l'introduction progressive d'un coussin de conservation supplémentaire de 2,5 %. Bien que l'introduction de ce coussin de conservation puisse être lissée jusqu'en 2019, les établissements de crédit luxembourgeois sont tenus de maintenir ce coussin de conservation depuis 2014, sans aucune période de transition, de sorte que les exigences minimales pour les ratios de fonds propres totaux, de catégorie 1 et de base de catégorie 1 s'établissent respectivement à 10,5 %, 8,5 % et 7 % depuis le 1^{er} janvier 2014.

Les établissements de crédit luxembourgeois continuent à présenter, en règle générale, des ratios de solvabilité nettement supérieurs aux minima réglementaires requis. Ce constat demeure valable sur la période 2015-2016 et est conforté par les résultats des estimations du z-score pour l'ensemble des établissements de crédit luxembourgeois ainsi que par la dispersion des probabilités de défaut individuel des établissements de crédit (voir encadré 3.5).

Le ratio de solvabilité total a poursuivi sa progression en 2016 après un léger recul en 2014 et a affiché un niveau de 26,2 % en 2016. Quant aux deux composantes du ratio de solvabilité global, on observe, d'une part, une augmentation des fonds propres (+5,7 %) contribuant pour 1,33 point de pourcentage à l'évolution du ratio. D'autre part, on constate également une baisse des actifs pondérés par le risque de 6,6 %, ayant un impact positif de 1,52 point de pourcentage sur le niveau du ratio.

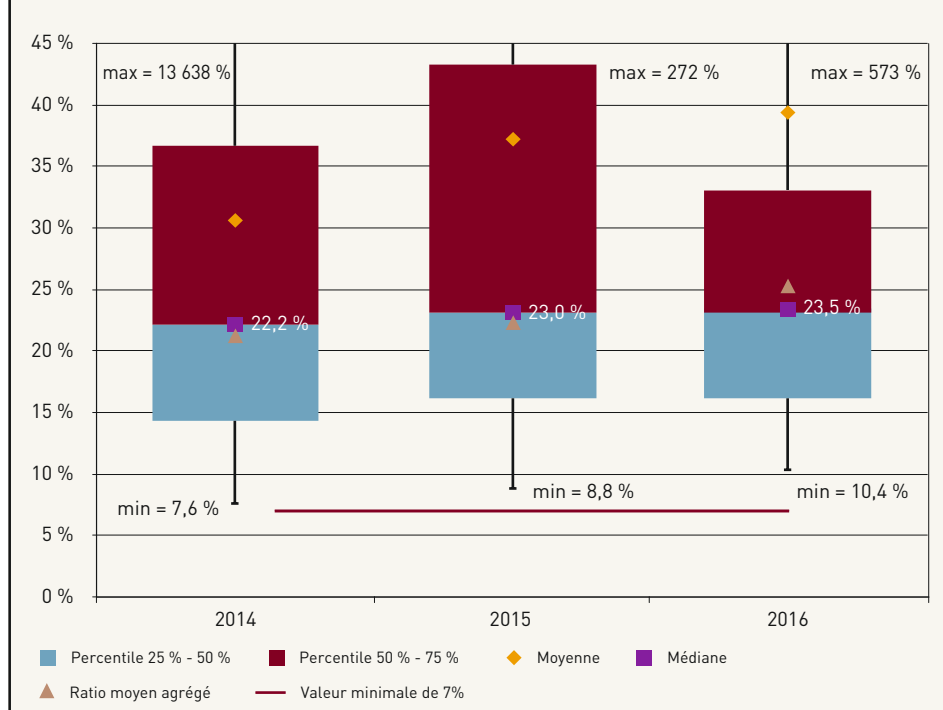
Au 31 décembre 2016, le ratio de solvabilité de base de catégorie 1 (*Common Equity tier 1 - CET 1*) des banques luxembourgeoises a atteint un niveau de 25,3 %, en nette hausse par rapport au 31 décembre 2015 où le ratio s'élevait à 22,2 %. Quant aux deux



Sources : CSSF, calculs BCL

Graphique 3.23

Distribution des ratios de solvabilité CET 1



Sources : CSSF, calculs BCL

composantes du ratio de solvabilité CET 1, on observe, d'une part, une augmentation des fonds propres (+6,7 %) contribuant pour 1,48 point de pourcentage à l'évolution du ratio. D'autre part, on constate également une baisse des actifs pondérés par le risque de -6,6 %, ayant un impact positif de 1,46 point de pourcentage sur le ratio. Dans ce contexte, 46% des établissements de crédit avaient enregistré une hausse de leur ratio de fonds propres de base de catégorie 1 par rapport à 2015. Le taux moyen de progression du ratio des fonds propres par ces derniers a été de 37 %, tandis que les autres établissements ont affiché une détérioration dont le taux moyen est de 22 %. Le nombre de banques pris en compte pour cette analyse a diminué de quatre unités sur une base annuelle.

Le graphique 3.23 illustre la distribution des ratios CET 1 des établissements de crédit luxembourgeois. Comme pour les années précédentes, la distribution des ratios reste caractérisée par une asymétrie positive. En effet, la médiane se situait à 23,5 % tandis que les premier et troisième quartiles de la distribution s'élevaient respectivement à 16,0 % et 33,1 %. Toutes les banques respectaient le seuil minimal de 7 %. Enfin, 83 % des établissements considérés présentaient un ratio CET 1 supérieur à 15 % fin 2016, contre 81 % fin 2015. Les actifs totaux de ces établissements représentaient 86 % du total de tous les établissements fin 2016 contre 67 % fin 2015.

Tableau 3.13 :

Distribution des ratios de solvabilité CET 1

SOMME DE BILAN (€ MILLIONS)	12-2014			12-2015			12-2016		
	NOMBRE	RATIO CET 1 MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO CET 1 MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO CET 1 MÉDIAN	% SOMME DE BILAN
≥ 10 000	17	19,1 %	67 %	16	20,8 %	68 %	15	23,8 %	65 %
≥ 2 500 et < 10 000	31	18,8 %	26 %	31	18,9 %	26 %	26	20,5 %	27 %
≥ 500 et < 2 500	30	21,1 %	6 %	25	19,3 %	5 %	31	20,2 %	7 %
< 500	29	33,0 %	1 %	33	39,8 %	1 %	28	25,8 %	1 %
Ratio médian		22,2 %			23,0 %			23,5 %	

Sources : CSSF, calculs BCL

D'après le tableau 3.13, on peut constater que les banques de faible taille et de taille importante maintiennent des ratios de solvabilité CET 1 supérieurs aux établissements de crédit de taille moyenne. Les établissements de crédit dont les encours bilantaires dépassent 10 milliards d'euros affichent des ratios médians de 23,8 %, par comparaison aux 20,5 % enregistrés par les établissements dont les encours se situaient entre 2,5 et 10 milliards d'euros.

Quant au ratio Tier 1 agrégé, qui inclut en sus des catégories de fonds propres du CET1 les fonds propres additionnels *Tier 1* comme les actions préférentielles, il a progressé de 3,1 points de pourcentage pour se situer à un niveau de 25,4 % en 2016 (contre 22,3 % en 2015). Il est à noter que le poids des fonds propres qualifiés de *Tier 1* des banques représentait 97 % (96 % en 2015) de l'ensemble des fonds propres disponibles en 2016. Notons encore qu'en décembre 2016, la différence entre le ratio Common Equity Tier 1 et le ratio Tier 1 ne représentait que 8 points de base, ce qui montre que peu de banques luxembourgeoises utilisaient les instruments de fonds propres additionnels.

Quant à la composition des exigences en matière de fonds propres, le risque de crédit, avec une part relative de 89,0 % (comparé à 89,1 % en 2015), demeurait le facteur déterminant du dénominateur du ratio de solvabilité.

Encadré 3.4 :

ACTUALITÉS EN MATIÈRE DE RÉGULATIONS BANCAIRES

1. ACTUALITÉS EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATIONS LIÉES AU RISQUE DE LIQUIDITÉ

Le dispositif réglementaire de Bâle III a introduit deux normes internationales harmonisées en matière de liquidité, d'une part, le ratio de liquidité à court terme (LCR, Liquidity Coverage Ratio) et, d'autre part, le ratio structurel de liquidité à long terme (NSFR, Net Stable Funding Ratio).

En Europe, le règlement UE/575/2013 a instauré l'obligation pour les établissements de crédit de satisfaire à une exigence générale de couverture des besoins de liquidité (article 412, paragraphe 1). Conformément à l'acte délégué³¹ stipulant les spécifications sur le LCR ainsi que les détails relatifs à sa période d'introduction progressive, le LCR est devenu une norme contraignante au 1^{er} octobre 2015. L'exigence de couverture des besoins de liquidité a été fixée à 60 % à compter de cette date, à 70 % au 1^{er} janvier 2016, à 80 % au 1^{er} janvier 2017 et sera augmentée à 100 % au 1^{er} janvier 2018.

Concernant la déclaration réglementaire en matière de liquidité, la Commission européenne a introduit un nouveau recensement statistique LCR³² qui est d'application depuis le 10 septembre 2016. Le règlement délégué (UE) 2017/208³³ détermine les détails relatifs à un élément spécifique du calcul du LCR, à savoir les sorties de trésorerie supplémentaires correspondant aux besoins de sûretés résultant de l'impact d'un scénario de marché défavorable sur les opérations sur dérivés d'un établissement.

31 Règlement délégué (UE) 2015/61 de la Commission du 10 octobre 2014 complétant le règlement (UE) N°575/2013 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'exigence de couverture des besoins de liquidité pour les établissements de crédit.

32 Règlement d'exécution (UE) N° 680/2014 de la Commission définissant des normes techniques d'exécution en ce qui concerne l'information prudentielle à fournir par les établissements, conformément au règlement (UE) N° 575/2013 du Parlement européen et du Conseil.

33 Règlement délégué (UE) 2017/208 de la Commission du 31 octobre 2016 complétant le règlement (UE) N° 575/2013 du Parlement européen et du Conseil par des normes techniques de réglementation concernant les sorties de trésorerie supplémentaires correspondant aux besoins de sûretés résultant de l'impact d'un scénario de marché défavorable sur les opérations sur dérivés d'un établissement.

La Commission a également introduit en 2016 une nouvelle collecte sur des éléments du suivi de la liquidité supplémentaires³⁴ qui fournit, entre autres, des informations sur la concentration des financements par contrepartie et type de produit et sur la concentration de la capacité de rééquilibrage. Une révision dudit rapport proposée par l'autorité bancaire européenne (ABE) vise principalement à réintroduire un tableau d'échéance en matière de liquidité.

En outre, l'ABE a récemment émis des orientations sur la publication du LCR et des orientations sur la collecte d'informations relatives au processus d'évaluation de l'adéquation du capital interne (ICAAP) et au processus interne d'évaluation de l'adéquation de la liquidité (ILAAP) dans le cadre du processus de contrôle et d'évaluation prudentiels (SREP). L'ABE a également soumis pour approbation à la Commission des normes techniques de réglementation sur les critères pour un traitement préférentiel de l'assistance financière intragroupe transfrontalière au sein du LCR.

À propos du NSFR, le règlement UE/575/2013 a introduit une exigence générale en matière de financement stable (Article 413). La Commission a maintenant proposé d'introduire le NSFR en tant que mesure contraignante (voir ci-dessous).

2. PROPOSITIONS D'AMENDEMENTS DE LA CRR/CRD IV

En novembre 2016, la Commission a proposé des modifications au règlement et à la directive sur les exigences prudentielles bancaires (CRR/CRD IV) et au cadre de résolution des banques (BRRD/SRM) qui seront discutées au Parlement européen et au Conseil européen en 2017. Les modifications visent à renforcer la résilience des banques et à mettre en œuvre dans le contexte européen des éléments du cadre réglementaire bancaire international qui ont été spécifiés récemment au sein du Comité de Bâle sur le contrôle bancaire et au sein du Conseil de stabilité financière.

Il est proposé d'introduire le ratio de levier et le ratio NSFR en tant que mesures contraignantes au niveau européen. L'exigence en matière de ratio de levier est fixée à 3 % des fonds propres de catégorie 1. L'exigence en matière de NSFR, qui est calculé comme étant le rapport entre le montant de financement stable et son montant de financement stable requis, est fixé à 100 %.

D'autres modifications importantes proposées incluent i) des exigences de fonds propres plus sensibles au risque, en particulier pour le risque de marché, le risque de crédit de contrepartie, et pour les expositions sur contreparties centrales, ii) des ajustements de l'approche Pilier 2 des autorités de contrôle, iii) des mesures visant à réduire les obligations de déclaration et de publication des établissements de petite taille, iv) les modalités des exigences de la norme de capacité totale d'absorption des pertes (TLAC) pour les « établissements d'importance systémique mondiale ».

³⁴ Règlement d'exécution (UE) 2016/313 de la Commission du 1^{er} mars 2016 portant modification du règlement d'exécution (UE) N° 680/2014 en ce qui concerne les éléments du suivi de la liquidité supplémentaires.

Encadré 3.5 :

L'INDICE Z-SCORE ET LA PROBABILITÉ THÉORIQUE DE DÉFAUT DES BANQUES LUXEMBOURGEOISES : INDICATEURS DE STABILITÉ FINANCIÈRE

Le z-score est une mesure très répandue pour l'évaluation de la santé financière des établissements bancaires. L'attractivité de cet indice réside dans son lien étroit avec la probabilité d'insolvabilité d'une banque, c'est-à-dire la probabilité que la valeur de ses actifs soit insuffisante pour couvrir le remboursement du passif contracté.

Le z-score demeure une approximation de l'indicateur reflétant la distance par rapport au seuil de défaillance (DD)³⁵ d'une banque ou d'une société quelconque. La différence fondamentale entre le z-score et la DD est d'ordre statistique. Elle se situe dans la nature des données exploitées pour l'évaluation de la solidité financière des banques. Dans ce cadre, le z-score est une mesure conservative qui s'appuie exclusivement sur des informations bilantaires historiques, tandis que la DD requiert une combinaison de données de marché et de bilan des banques. En d'autres termes, la distance par rapport au défaut (DD) est reflétée par le nombre d'écart-types qui séparent la valeur de marché des actifs d'un établissement bancaire de la valeur comptable de ses dettes. En l'absence de cotations boursières pour certains établissements, le z-score représente un substitut approprié pour évaluer la solidité financière du secteur bancaire dans son ensemble et/ou des banques de manière individuelle. Par ailleurs, il peut être complété par le recours à d'autres indicateurs, tels que les indices de vulnérabilité, les ratios macro-prudentiels ou encore la modélisation des répercussions des chocs économiques ou financiers sur l'activité bancaire dans le cadre des stress-tests.

Le z-score est défini comme étant la mesure, en nombre d'écart-types, de la baisse du taux de rendement bancaire aboutissant à une absorption complète des fonds propres. Ainsi, si la valeur du z-score est élevée, le risque de défaillance devrait être assez faible. A contrario, le rapprochement du z-score de la valeur de l'écart-type du rendement des actifs est une indication d'une probabilité de défaut élevée de la banque en question.

Le z-score se présente sous la forme suivante :

$$z = \frac{k + \mu}{\sigma}$$

où k représente le ratio des fonds propres de chaque banque, μ est la moyenne du rendement des actifs, approché par le rapport entre le profit après impôts et l'actif total, tandis que σ reflète la volatilité du rendement des actifs.

Une fois les résultats du z-score calculés, les probabilités théoriques de défaut relatives à chaque période sont estimées par l'intermédiaire de la formule suivante :

$$PoD_t = N(-z_t)$$

Où N est la fonction de répartition d'une variable normale centrée et réduite.

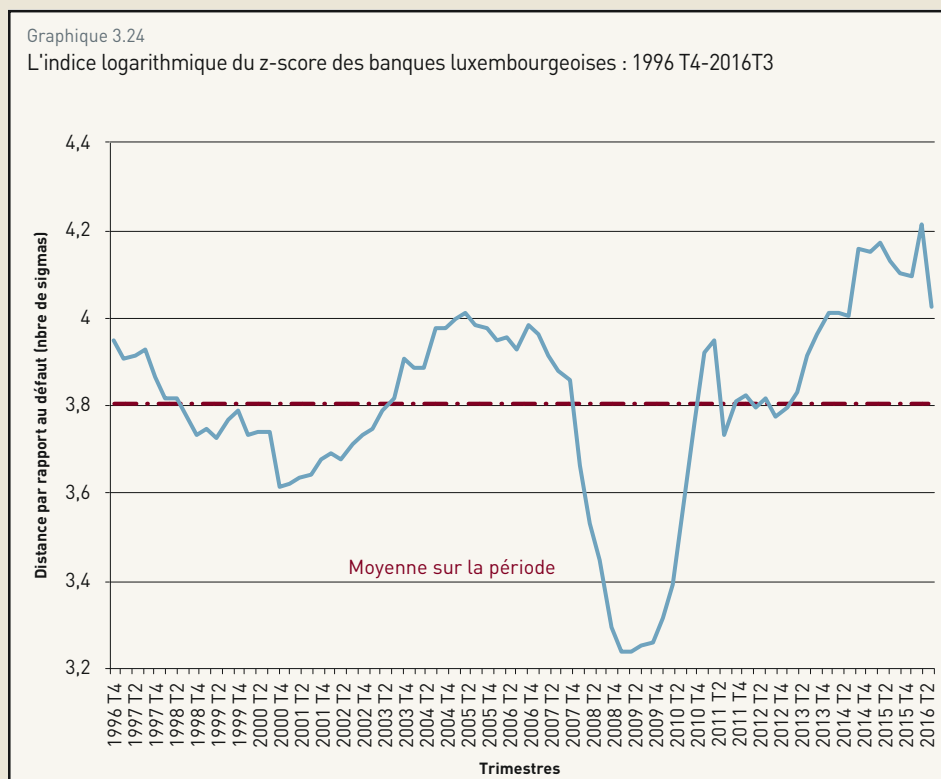
Pour les besoins de l'analyse, le secteur bancaire luxembourgeois est représenté par l'ensemble des banques et filiales présentes durant la période 1996T4-2016T3. Les banques disparues suite à des processus de fusion-acquisitions ou à des fermetures de filiales au cours de cette période sont donc exclues de notre échantillon, tandis que les nouveaux entrants sont inclus sous réserve de la disponibilité d'un minimum de données requises. L'analyse est conduite sur des données en panel à fréquence trimestrielle. La valeur des variables utilisées pour le calcul de l'indice z-score est une moyenne calculée pour chaque banque en adoptant une fenêtre glissante fixée à 8 trimestres. L'évolution temporelle de l'indice z-score agrégé est reflétée par la moyenne de l'ensemble des observations disponibles au cours d'un trimestre donné. Le graphique ci-dessous illustre les résultats obtenus.

D'une manière générale, les variations de l'indice agrégé z-score sont caractérisées par une évolution cyclique. Tout d'abord, un léger creux est observé en 2001-2002 ; il peut être attribué à l'éclatement de la bulle des valeurs technologiques. En revanche, la période 2005-2007 est caractérisée par une nette amélioration du z-score. Cette nouvelle phase reflète une amélioration significative de la profitabilité des banques. Elle résulte de la diminution de la volatilité des rendements des actifs bancaires, laquelle est associée à une grande stabilité de la volatilité des marchés financiers sur cette période. Il convient de souligner la nette dégradation de l'indice depuis le dernier trimestre 2007 jusqu'au premier trimestre de l'année

35 DD : *Distance to default*. La construction de cet indicateur se base sur le modèle de Merton, qui est fondé sur la théorie des options (voir Merton, R. (1974) : On the Pricing of Corporate Debt : the Risk Structure of Interest Rate ; *Journal of Finance*, Vol. 29, n° 2, pp. 449-470).

Graphique 3.24

L'indice logarithmique du z-score des banques luxembourgeoises : 1996 T4-2016 T3



Sources : CSSF, calculs BCL

importante, induite vraisemblablement par les nouvelles exigences réglementaires en matière de capitaux propres, et qui traduit une amélioration sensible de la solidité financière du système bancaire. Le niveau actuel converge vers ses valeurs historiques les plus élevées ; il traduit la capacité « appréciable » du système bancaire luxembourgeois dans son ensemble à absorber des chocs sévères et/ou de nature systémique.

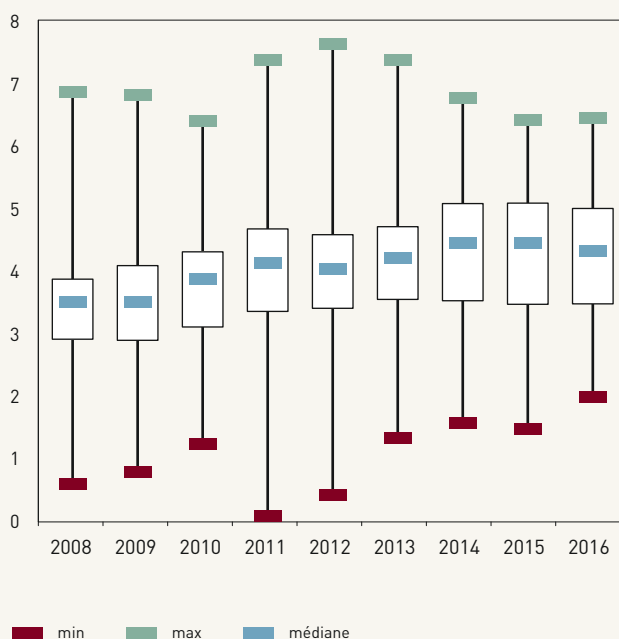
Cette amélioration au niveau agrégé est reflétée par le rétrécissement des disparités des probabilités de défaut individuelles des établissements de crédit et par le tassement de leurs niveaux comparativement aux résultats obtenus durant la période de la crise financière. Les graphiques ci-dessous présentent conjointement le résumé de la dispersion des z-score trimestriels des banques, et celui de leurs probabilités de défaut pour la période 2008-2016.

Il ressort de l'analyse que le niveau maximum de cette probabilité en 2016 est en baisse par rapport au niveau enregistré en 2015. Après avoir atteint un niveau sans précédent de 45,25 % pour l'un des établissements les plus vulnérables en 2011, les résultats relatifs à l'année 2016 affichaient une probabilité de défaut maximale de 2,32 %, alors que le niveau de cette probabilité fut de 6,33 % à la fin de l'année 2015. Cette amélioration est reflétée aussi par un rétrécissement de la dispersion des probabilités de défaut décrite par les trois quantiles. En effet, la dispersion de ces probabilités est contenue dans un intervalle très étroit, ce qui constitue plutôt un signe de la solidité financière des établissements bancaires établis au Luxembourg.

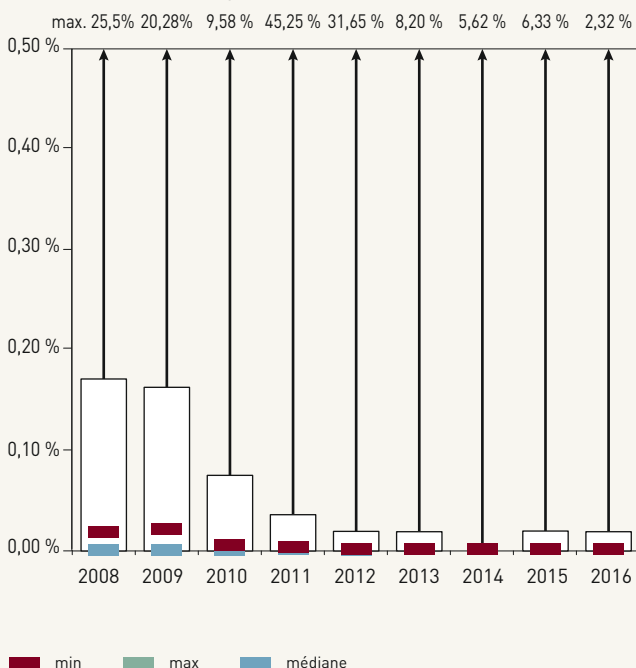
Cette affirmation est compatible avec les résultats obtenus par l'indicateur de fragilité bancaire systémique (FBS). Celui-ci mesure la probabilité qu'au moins deux banques fassent défaut simultanément et représente la vulnérabilité de l'ensemble du système bancaire à des événements d'envergure systémique. Cette probabilité est estimée par une approche du risque systémique qui combine les probabilités marginales de détresse, estimées par un modèle structurel de risque

2009. Au cours de cette période le niveau de cet indice a atteint son plus bas niveau historique. À cette phase de fragilité a succédé une période durant laquelle une amélioration significative du niveau de l'indice z-score est enregistrée. D'ailleurs, cette progression s'est traduite par un niveau de l'indice largement supérieur à sa moyenne historique. Toutefois, cet ajustement n'a été que transitoire dans la mesure où la tendance de l'indice z-score s'est inversée au troisième trimestre 2011 pour se stabiliser autour de la moyenne historique de l'indice tout au long de l'année 2012. Quant au niveau de l'indice depuis le début de l'année 2013, il affichait une tendance ascendante

Graphique 3.25
Dispersion du z-score des banques luxembourgeoises
en 2008-2016



Graphique 3.26
Dispersion des probabilités de défaut
des banques luxembourgeoises en 2008-2016



Source : BCL

de crédit³⁶, l'approche CIMDO³⁷, et le modèle généralisé à facteurs dynamiques³⁸. Cette méthodologie permet d'appréhender le risque induit par des événements peu fréquents affectant les portefeuilles bancaires de manière dynamique, en utilisant non seulement l'information au niveau de chaque institution de crédit, mais également celle issue d'une large base de données constituée de variables macroéconomiques et financières.

L'indice FBS est estimé sur un échantillon comprenant 34 banques domiciliées au Luxembourg sur la période 2004-2016, ainsi que 30 groupes bancaires européens auxquels elles sont affiliées. Afin de tenir compte des liens entre les institutions de crédit luxembourgeoises et leurs maisons mères, l'indice FBS est calculé sur base d'un échantillon constitué des cinq banques les plus importantes et pondéré par la taille de leurs bilans. Si la collecte des données permet une analyse des groupes bancaires et des banques luxembourgeoises, il est important de préciser que les indices FBS calculés pour ces deux populations ne sont pas tout à fait comparables. En effet, les estimations proposées pour les banques domestiques sont effectuées sur la base des valeurs d'inventaire car elles ne sont pas cotées publiquement. De plus, les probabilités de défaut sont des probabilités « neutres au risque » et non pas les « véritables » probabilités de défaut. Par conséquent, l'analyse qui suit se focalise uniquement sur les variations des indices et non pas sur leurs niveaux.

Outre l'indice FBS principal, l'analyse permet également de calculer la « composante commune » du FBS (CC FBS). Celle-ci est calculée de manière similaire à l'indice principal, à l'exception du fait qu'elle se base exclusivement sur des

36 Delianedis, G., Geske, R., 2003, "Credit Risk and Risk Neutral Default Probabilities: Information about Rating Migrations and Default", Working Paper, University of California at Los Angeles.

37 Segoviano, M., 2006, "Consistent Information Multivariate Density Optimization Methodology", FMG Discussion Papers #557.

38 Forni M., M. Hallin, M. Lippi and L. Reichlin, 2000, "The Generalized Dynamic-factor Model: Identification and Estimation", The Review of Economics and Statistics, 82, pp. 540-554.

variables macroéconomiques et financières. L'indice CC FBS reflète donc l'impact de l'environnement macroéconomique et financier sur l'évolution du niveau de l'indice, alors que l'indice FBS intègre également la composante idiosyncratique.

Le graphique 3.27 présente l'indice FBS à court terme (CT) ainsi que la probabilité à terme (FW) conditionnée au fait qu'aucune banque n'a été en faillite pendant la première année.

Les résultats de nos estimations révèlent que jusqu'au deuxième trimestre de 2006, l'indice FBS a diminué pour les banques luxembourgeoises alors qu'il est resté stable pour les groupes bancaires. Ensuite, l'indice FBS a progressé face à l'aggravation de la crise des subprimes. Cette dynamique suggère un accroissement de la fragilité systémique des groupes bancaires mais aussi des banques luxembourgeoises, en particulier après la faillite de Lehman Brothers au mois de septembre 2008. L'indicateur FBS a augmenté de nouveau lorsque les difficultés fiscales dans la zone euro sont apparues en 2010. Néanmoins, l'accord sur l'implication du secteur privé (PSI) dans le plan de sauvetage de la Grèce a permis d'atténuer les facteurs de fragilité et de réduire les probabilités de défaut dès la fin de l'année 2011. En 2012, malgré une augmentation temporaire du niveau de l'indice due à l'aggravation de la crise hellénique et à la détérioration de la situation économique en Espagne, le degré de fragilité bancaire s'est réduit. En 2013, en dépit de la stabilisation de la mesure FBS pour les banques luxembourgeoises et d'une légère augmentation pour les groupes bancaires européens, durant le deuxième trimestre de l'année, celle-ci traduisait, dans l'ensemble, une réduction des risques systémiques communs.

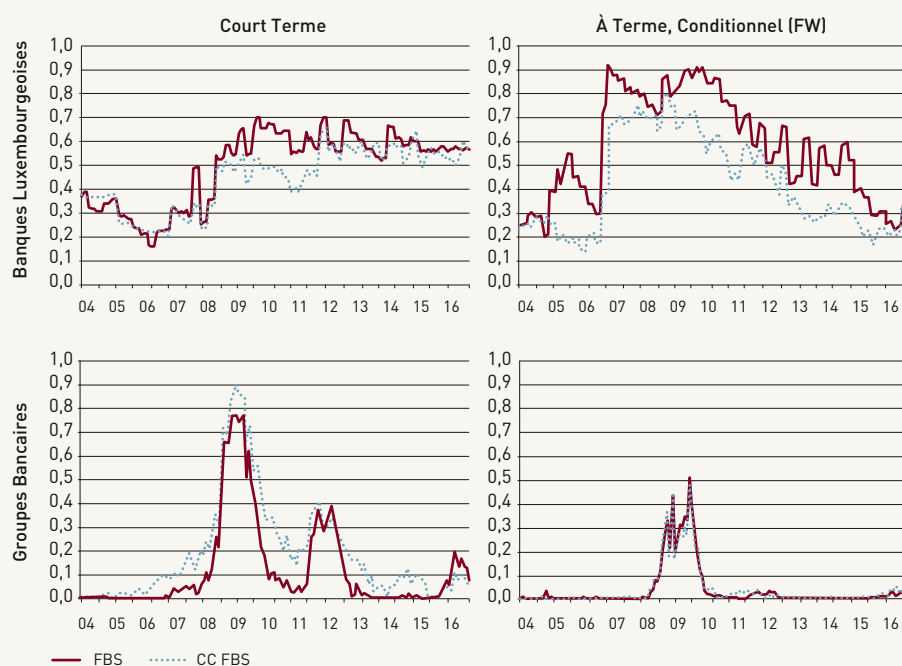
Sous la pression d'un environnement économique toujours marqué par une rentabilité réduite et une croissance atone, l'indice FBS a augmenté temporairement pendant le deuxième trimestre de 2014. Néanmoins, la fragilité des banques luxembourgeoises et des groupes bancaires européens a globalement diminué sur la période allant de 2010 à 2016. Cette décroissance, jusqu'au début d'année 2016, peut s'expliquer par la faiblesse des taux d'intérêt ainsi que par les mesures de politique

monétaire de l'Eurosystème, comme par exemple les TLTRO (*targeted longer term refinancing operations*) et le programme étendu de rachat d'actifs (*expanded asset purchase programme*). Soulignons, à ce propos, la baisse de la composante commune de l'indice FBS, non seulement pour la mesure FBS à court terme, mais également pour la mesure FBS conditionnelle à terme.

Quant à l'évolution de la CC FBS, la tendance ascendante observée pour les groupes bancaires européens dès le début de l'année 2004, et jusqu'à la fin du premier semestre précédant la faillite de Lehman Brothers, est à souligner. Les évolutions divergentes de la FBS et de ses composantes principales observées jusqu'en 2007 peuvent être attribuées à la myopie des marchés jusqu'à ce que les facteurs idiosyncratiques propres aux banques ne deviennent visibles. Concernant

Graphique 3.27

Fragilité Bancaire Systémique (FBS) –
Probabilité qu'au moins deux banques fassent défaut au même moment



Sources : CSSF, calculs BCL

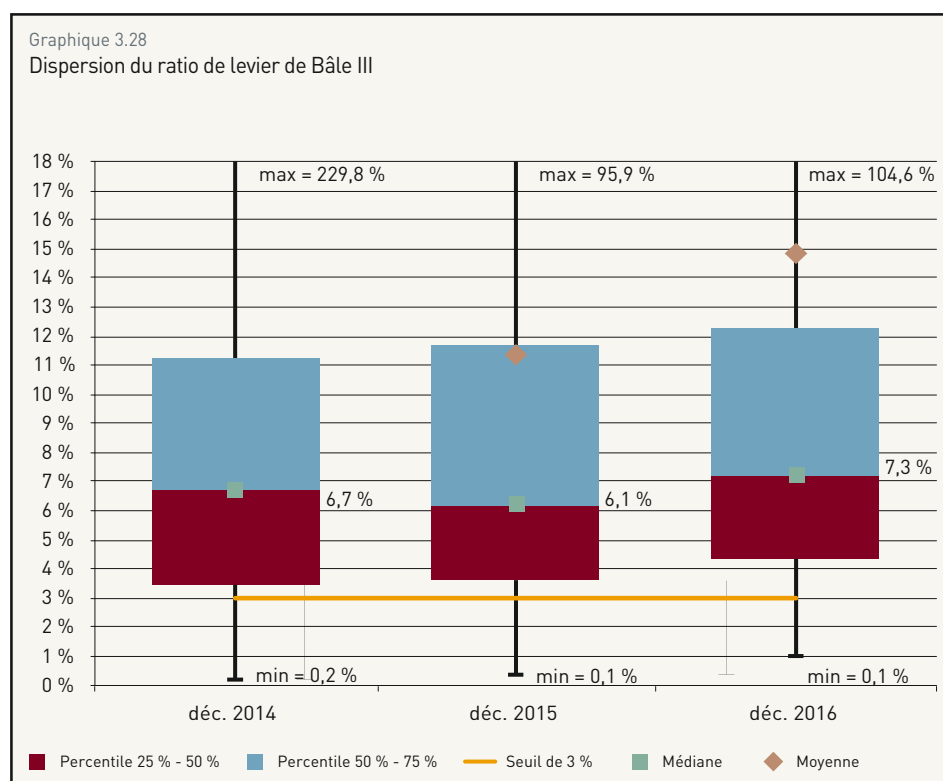
les groupes bancaires européens, la composante commune de l'indice FBS est généralement supérieure à l'indice FBS. Ce constat reflète vraisemblablement les effets bénéfiques des mesures prises par l'Eurosystème (e.g. LTROs, TLTROs, et le programme d'achat des ABS) affectant le risque encouru par les banques dans un contexte de tension généralisée sur les marchés financiers. Néanmoins, cette situation s'est inversée à partir du second semestre 2016. Le niveau estimé du FBS suggère ainsi que les marchés sont devenus moins sensibles aux facteurs idiosyncratiques affectant le système bancaire et, en particulier, les groupes bancaires européens. Concernant les banques luxembourgeoises, il apparaît que les facteurs idiosyncratiques ont joué un rôle important dans l'augmentation du risque systémique pendant les deux premières années qui ont suivi la crise financière.

En 2016, l'augmentation du FBS et le co-mouvement entre la composante commune du FBS et l'indice lui-même pour les banques luxembourgeoises et les groupes bancaires européens, pourrait refléter une détérioration des profits bancaires et une prise de risque excessive dans un environnement aux multiples défis : taux d'intérêts bas, faible croissance économique, changements réglementaires, ...

1.6 LE RATIO DE LEVIER

Contrairement au ratio de solvabilité, le ratio de levier ne tient pas compte de la pondération des actifs au risque ; le ratio a été défini par le Comité de Bâle comme étant le rapport entre les fonds propres et le total des actifs et de certains éléments du hors bilan. Il permet de fixer le montant minimum de fonds propres par rapport à l'encours total des actifs, afin d'éviter qu'une augmentation rapide de l'octroi de crédits à des contreparties bénéficiant d'une faible pondération des risques n'entraîne une hausse excessive du taux global d'endettement ou de l'effet de levier. Ainsi, ce ratio permet de fixer un besoin minimal de capital (*backstop measure*) et de réduire la procyclicité des besoins en capital. L'objectif macroprudentiel du ratio est de contribuer à une meilleure stabilité du système financier dans son ensemble pour éviter qu'une crise similaire à celle de 2007 ne se reproduise dans le futur.

Depuis le 1^{er} janvier 2014, les banques doivent communiquer, dans une première phase d'observation, leurs ratios de levier aux autorités de supervision, conformément au Règlement européen sur les exigences de fonds propres (CRR). En cas



Sources : CSSF, calculs BCL

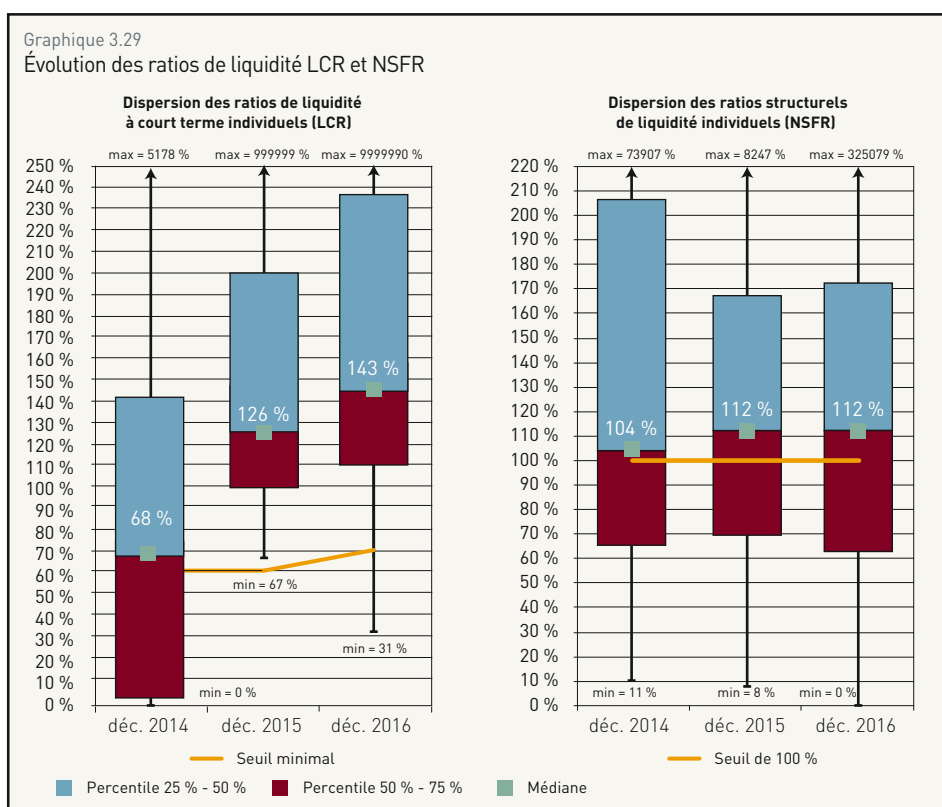
d'approbation par le Conseil et le Parlement européen sur base d'un rapport présenté par la Commission européenne fin 2016, le ratio de levier plancher entrera en vigueur au plus tôt en 2019 et s'appliquera aux établissements de crédit deux ans plus tard. Les banques devront alors respecter un niveau de capital Tier 1 minimal de 3 % par rapport à leurs actifs bruts. L'Autorité bancaire européenne (ABE) a publié un rapport en août 2016 dans lequel elle recommande l'introduction du ratio de levier. L'analyse présentée suggère que l'impact potentiel négatif de l'introduction d'un ratio de levier de 3 % serait plutôt modéré sur les flux de crédits bancaires au secteur privé par rapport aux gains de stabilité renforcée des établissements de crédit.

Pour la date de référence de septembre 2016, une nouvelle version ITS du ratio de levier (*Implementing Regulation 2016/428*) a été publiée, avec un nombre plus réduit de champs à rapporter au régulateur afin d'harmoniser les rapports avec la nouvelle version du Comité de Bâle. Une des principales modifications est que le ratio est calculé pour la date de référence uniquement, au lieu d'une moyenne simple pour les trois mois précédents.

Le graphique 3.28 montre la dispersion du ratio de levier des banques luxembourgeoises à la fin des années 2014 à 2016.

La médiane du ratio de levier a augmenté sur une base annuelle de 1,2 point de pourcentage (de 6,1 % à 7,3 %) tandis que la moyenne a augmenté de 11,3 % à 14,9 % et la moyenne pondérée par la somme des actifs a progressé de 6,6 % à 7,8 %.

1.7 LA LIQUIDITÉ



Avec l'introduction des normes de liquidité Bâle III, et plus particulièrement du *Liquidity Coverage Ratio* (LCR) en octobre 2015, la norme prudentielle en matière de liquidité locale B1.5, qui mesurait les actifs qualifiés de liquides par rapport aux passifs exigibles, a été abolie. Par conséquent, l'analyse se focalise désormais sur le LCR et le NSFR (*Net Stable Funding Ratio*) qui reste à ce stade un ratio d'observation en attendant la révision de la CRD/CRR (cf. encadré 3.4.).

À titre indicatif, le LCR mesure le rapport entre les actifs liquides détenus par une banque diminués d'une décote (*haircut*) et la sortie nette inhabituelle de fonds au cours d'un intervalle de 30 jours.

En vue de la mise en place des normes de liquidité Bâle III, la

BCL a mené, depuis le 31 décembre 2010 et jusqu'en juin 2014, en coopération avec la CSSF, des études d'impact au niveau national des nouveaux standards de liquidité.

Les détails du LCR européen ont été fixés en octobre 2014 par un acte délégué de la Commission européenne et les schémas de recensements statistiques définitifs proposés ont été adoptés le 10 février 2016 par la Commission européenne. Les banques doivent effectuer leur déclaration selon ces schémas définitifs depuis septembre 2016. Entre mars 2014 et août 2016, les banques ont fourni aux autorités de supervision des données relatives au LCR sur base d'un format provisoire et simplifié. Ainsi, les données des années 2014 et 2015 servant de base aux analyses menées ci-après ne sont pas complètement comparables aux données de 2016.

En ce qui concerne le NSFR, les banques continuent à envoyer des données aux autorités de supervision selon un rapport provisoire. Pour rappel, l'objectif de ce ratio est d'encourager les banques à financer des actifs de longue durée (supérieurs à un an) avec des sources de financement stable. Au niveau interne, des estimations de ce ratio sont effectuées sur base d'un modèle de calcul provisoire de l'autorité bancaire européenne (ABE), dont les résultats sont exposés ci-après.

D'après les derniers chiffres envoyés par les banques fin décembre 2016, la plupart des banques luxembourgeoises sont largement au-dessus du seuil minimum actuel de 70 % pour le ratio de liquidité à court terme (*Liquidity Coverage Ratio*, LCR) avec un chiffre médian de 143 %, et également largement au-dessus du niveau des années précédentes. Le graphique 3.29 illustre la répartition du ratio de liquidité, qui se caractérise par une asymétrie positive. Fin décembre 2016, le ratio de deux banques se trouvait en-dessous du seuil de 70 %, ce qui est autorisé sur une courte période, mais ces dépassements ont été résolus le mois d'après.

Alors que le ratio de liquidité à court terme affichait une dispersion des résultats plus importante en décembre 2014, l'introduction contraignante du ratio à initialement 60 % puis 70 % à partir de janvier 2016 a considérablement amélioré le résultat général. Ce seuil augmentera progressivement de 10 points de pourcentage jusqu'à atteindre 100 % en janvier 2018. Une partie des banques devra apporter des ajustements à son modèle d'affaires, rallonger la structure d'échéance de ses sources de financement ou bien augmenter le stock des actifs liquides éligibles afin de respecter le niveau cible de 100 % en janvier 2018, seuil qui n'est pas encore respecté par toutes les banques luxembourgeoises.

Tableau 3.14 :

Distribution des ratios de liquidité à court terme

SOMME DE BILAN (€ MILLIONS)	12-2014			12-2015			12-2016		
	NOMBRE	RATIO DE LIQUIDITÉ MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO DE LIQUIDITÉ MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO DE LIQUIDITÉ MÉDIAN	% SOMME DE BILAN
> 10 000	17	79 %	70 %	18	114 %	69 %	17	117 %	66 %
> 2 500 et < 10 000	27	77 %	23 %	32	132 %	25 %	29	159 %	26 %
> 500 et < 2 500	25	68 %	6 %	27	176 %	5 %	33	141 %	7 %
< 500	23	38 %	1 %	32	130 %	1 %	25	152 %	1 %
Ratio médian		68 %			126 %			143 %	

Sources : CSSF, calculs BCL

D'après le tableau 3.14, on constate que pour la plupart des établissements de crédit, le LCR s'est considérablement amélioré depuis 2014. En 2016, les banques de taille plus importante maintenaient des ratios LCR légèrement en-dessous de la moyenne. Ainsi 17 établissements de crédit ayant des sommes de bilan supérieures à 10 milliards d'euros au 31 décembre 2016 et représentant 66 % de la somme de bilan totale des banques luxembourgeoises, affichaient un ratio LCR médian de 117 %. En revanche, le ratio LCR reste plus élevé pour les banques de taille plus petite.

En ce qui concerne le ratio de liquidité structurel NSFR, les résultats des banques sont restés relativement stables depuis l'année passée. Le graphique 3.29 montre la dispersion des résultats entre fin décembre 2014 et fin décembre 2016. Il révèle que la médiane est restée constante à 112 % depuis 2015. Alors que la médiane est bien supérieure au seuil de 100 %, plus d'un tiers des banques affichaient des ratios inférieurs à ce seuil.

D'une manière générale, les établissements de crédit luxembourgeois gardent majoritairement, de par leurs modèles d'affaires, un surplus de liquidité. Celui-ci peut également être évalué par l'écart entre les dépôts non bancaires et les crédits à la clientèle non bancaire. Ainsi, au niveau agrégé, le volume des dépôts non-bancaires représentait 1,6 fois celui des prêts non-bancaires au 31 décembre 2016. En comparaison annuelle, ce coefficient est resté quasiment stable.

Au-delà des ratios réglementaires, la BCL s'appuie dans sa mission de supervision de la liquidité sur des outils complémentaires pour évaluer la liquidité des établissements de crédit, notamment un outil permettant de conduire des tests d'endurance en matière de liquidité (voir encadré 3.6) ainsi que d'une collecte journalière d'informations sur la situation de liquidité à court terme des établissements de crédit.

Encadré 3.6 :

LA SENSIBILITÉ DES BANQUES LUXEMBOURGEOISES AUX CHOCS DE LIQUIDITÉ

Cet encadré décrit les évolutions de la vulnérabilité des banques luxembourgeoises aux chocs de liquidité. L'impact sur la vulnérabilité est simulé par des tests d'endurance, qui sont modélisés à travers six scénarios : le scénario interbancaire, le scénario de retrait massif des dépôts, le scénario d'utilisation des lignes de crédits, le scénario de retrait partiel des avoirs de tiers, le scénario Eurosysteme, et le scénario intragroupe³⁹.

Afin d'analyser l'impact de ces différents scénarios, les chocs sont appliqués à un indicateur de liquidité. L'indicateur utilisé est le rapport entre les actifs liquides et les actifs totaux, tel qu'utilisé par Rychtárik and Stragiotti [2009]⁴⁰. L'impact d'un scénario est mesuré par un changement relatif ($r_{b,t}$) de l'indicateur de liquidité, c'est-à-dire de sa valeur sous stress ($s_{b,t}$) par rapport à sa valeur de référence ($b_{b,t}$).

$$r_{b,t} = \frac{s_{b,t}}{b_{b,t}} - 1$$

Le graphique 3.30 illustre les résultats des différents scénarios sur base d'un échantillon d'une soixantaine de banques. Il représente l'évolution graphique de la valeur de $r_{b,t}$.

39 La méthodologie sous-jacente est expliquée dans le cahier d'études Numéro 41 de la BCL publié en septembre 2009 par Rychtárik, Š. "Liquidity scenario analysis in the Luxembourg banking sector".

40 Rychtárik, Š. and Stragiotti, F. [2009] "Liquidity risk monitoring framework: A supervisory tool", Banque centrale du Luxembourg, Working paper n. 43/ December 2009.

Il en ressort que les scénarios de chocs affectant les activités interbancaires et intragroupes engendrent à la fois des valeurs négatives et positives de l'indicateur de liquidité, tandis que les autres scénarios n'engendrent que des valeurs négatives. Cette divergence s'explique par l'hypothèse adoptée quant à la liquidité des actifs interbancaires. Ainsi, les banques actives sur ce segment avec des engagements à court terme sur le marché interbancaire peuvent afficher des résultats positifs.

Analyse des différents scénarios :

Scénario interbancaire :

Ce scénario considère une évaporation de la liquidité sur le marché interbancaire. Sur la période étudiée, la médiane de l'indicateur de liquidité n'a pas dévié sensiblement. Cependant le quartile supérieur atteint la valeur la plus élevée depuis 2010 avant de diminuer à la fin de la période d'observation. Cette tendance observée traduit une diminution des dépôts interbancaires pendant l'année 2016.

Scénario de retrait massif des dépôts :

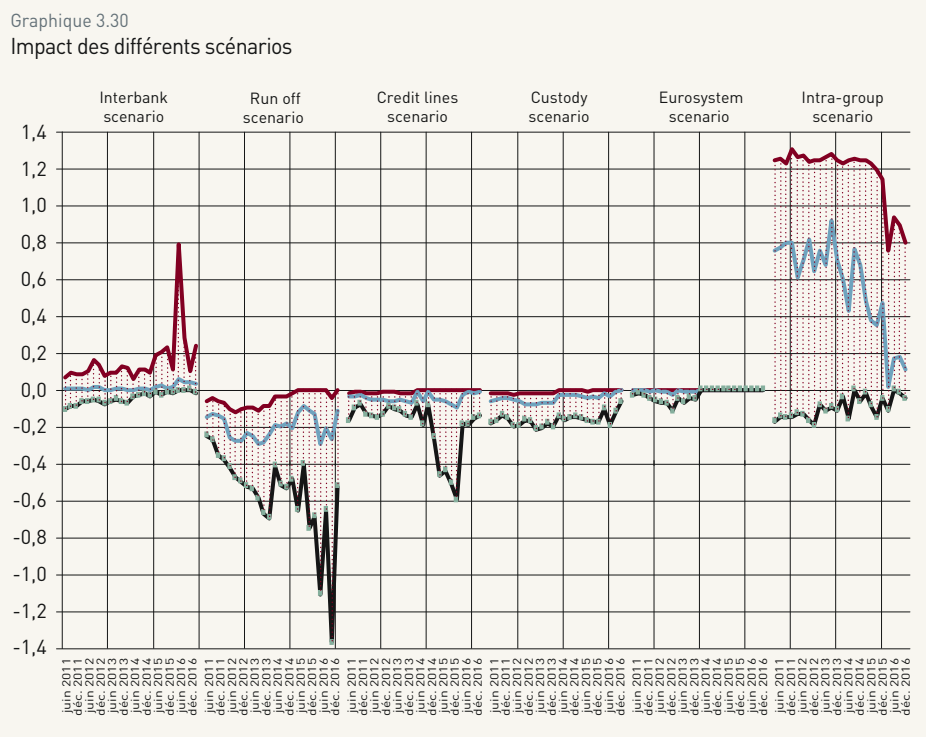
Ce scénario suppose un retrait important des dépôts par les entreprises, les fonds d'investissements ou les ménages auprès des banques. C'est ce scénario qui aurait l'impact le plus fort sur les banques en analysant les chiffres de la médiane et du premier quartile de l'indicateur de liquidité. Un tel retrait aurait pour conséquence des tensions substantielles en matière de liquidité dans la plupart des banques. On constate que le scénario montre des résultats en baisse depuis juin 2015 surtout pour les banques du premier quartile, ce qui reflète une augmentation du risque pour ces banques par rapport à ce scénario.

Scénario d'utilisation des lignes de crédits :

Ce scénario simule que les lignes de crédit accordées par les banques en faveur de leurs contreparties soient utilisées en cas de crise et que ceci engendre un problème de liquidité. La distribution de l'indicateur de liquidité pour ce scénario présente une amélioration pour les banques du premier quartile, en particulier au cours de la dernière année.

Scénario de retrait partiel des avoirs de tiers :

Ce scénario considère la possibilité d'un retrait d'avoirs de tiers auprès des banques. La distribution de l'indicateur de liquidité pour ce scénario est relativement constante sur l'ensemble de la période d'observation avec une légère hausse en 2015, indiquant une diminution de ce risque pour les banques dans l'échantillon.



Sources : BCL, BCE

Scénario Eurosysteme :

Ce scénario simule une hausse des décotes (*haircuts*) appliquées au collatéral mobilisé dans le cadre des opérations de refinancement de l'Eurosysteme. L'évolution de la distribution de l'indicateur de liquidité, principalement pour le quartile inférieur, montre une diminution continue de la dépendance des banques envers les opérations de politique monétaire de l'Eurosysteme au cours de la période sous revue.

Scénario intragroupe :

Ce scénario tient compte de la situation des banques luxembourgeoises vis-à-vis des parties liées (intragroupe). On peut constater que la distribution est relativement dispersée, ce qui reflète la diversité des modèles d'affaires des filiales des groupes bancaires, qui agissent soit en tant que fournisseurs de liquidité, soit en tant que receveurs de liquidité pour leur groupe. Cependant les valeurs positives de la médiane et du quartile supérieur indiquent une tendance à donner plus de liquidité au groupe qu'à en recevoir. La distribution a été assez volatile en 2016, alors qu'en même temps la médiane continue à se maintenir à niveau plus bas que les années précédentes, témoignant d'une diminution de l'excédent de liquidité vis-à-vis des parties liées pour les banques reprises dans l'échantillon.

1.8 ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DU SECTEUR BANCAIRE

1.8.1 Indicateur de vulnérabilité

L'indicateur de vulnérabilité élaboré par la BCL est un indice construit à partir d'un éventail de variables, telles que des variables bilantaires et de pertes et profits (dépôts à vue et interbancaires, profitabilité, variabilité des fonds propres, FRBG), macro-financières (rendements de l'indice boursier européen) et de structure compétitive (nombre de banques), susceptibles de constituer autant d'indicateurs avancés de la vulnérabilité du système face à des chocs macroéconomiques⁴¹.

En réalité, il s'agit de procéder à des transformations sur les variables désaisonnalisées afin de capter l'impact des chocs sur leur évolution. Le procédé consiste à calculer le ratio du niveau de la variable à la date (t) ramené au maximum observé au cours d'une période donnée (ratio Cmax)⁴². Pour cela, la période 1993T1-2016T3 est découpée en intervalles de 3 mois, selon une fenêtre glissante. Dans chaque fenêtre, la mesure de valeur absolue minimale est retenue.

Afin de contourner les limites des résultats issus de l'application d'une seule méthodologie d'agrégation et afin de s'assurer de leur robustesse, les diverses composantes de l'indice de vulnérabilité sont agrégées selon différentes approches. La vraisemblance de l'indice est testée en mettant sa dynamique en regard de périodes de vulnérabilité ou de crises avérées.

Enfin, un modèle économétrique composé de trois équations est utilisé pour prédire l'évolution de l'indice de vulnérabilité. Les variables explicatives retenues pour la prévision de cet indice sont afférentes

41 Pour une présentation détaillée de la méthodologie Cf. Rouabah A. (2007) : Mesure de la Vulnérabilité du Secteur Bancaire Luxembourgeois, *Banque Centrale du Luxembourg, Cahier d'études*, n° 24, avril.

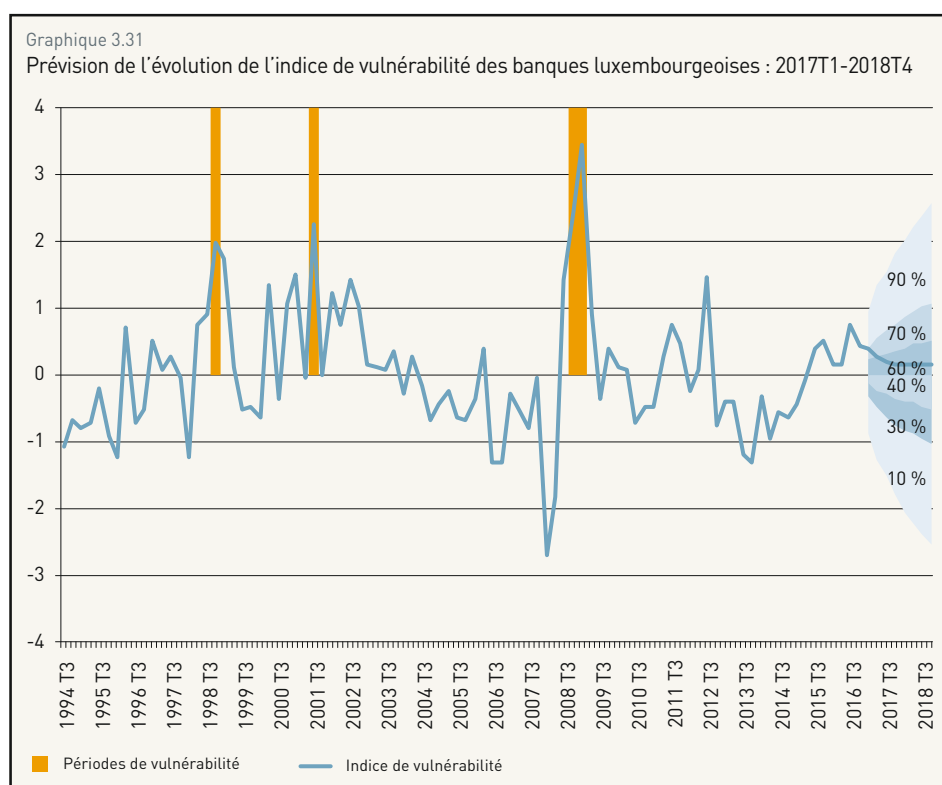
42 Cette mesure est qualifiée dans la littérature de « CMAX ». Elle s'apparente à la notion de « *Maximum Drawdown* » utilisée couramment en gestion de portefeuille. Elle est quantifiée par le ratio : $CMAx_t = \frac{\text{variable à l'instant } t}{\text{maximum de la variable au cours des 3 mois}}$.

au PIB et à l'investissement physique de la zone euro, au volume des crédits accordés à l'économie luxembourgeoise ainsi qu'aux rendements de l'indice boursier Euro Stoxx. Les prévisions sont obtenues par la résolution du modèle de manière stochastique à travers la réalisation de simulations de type Monte-Carlo. La dynamique de cet indice constitue un outil d'analyse pertinent de la situation de vulnérabilité d'un point de vue macro-prudentiel.

Le graphique 3.31 ci-dessous illustre la dynamique historique de l'indice et les projections de son évolution au cours des huit prochains trimestres (2017T1-2018T4). Il est exprimé en déviation par rapport à sa moyenne historique. Par conséquent, tout écart positif, respectivement négatif, est synonyme d'un stress d'intensité supérieure, respectivement inférieure, à cette moyenne. Dans ce cadre et compte tenu de la standardisation de l'indice, le franchissement du seuil, caractérisé par deux fois l'écart-type inconditionnel, reflète l'entrée dans une phase de vulnérabilité importante du secteur bancaire.

À partir des résultats illustrés par ce graphique, on constate que la dynamique de l'indice affiche une rupture importante à partir du troisième trimestre de 2008 avec un pic reflétant une période de vulnérabilité importante au cours du troisième trimestre 2009. L'accroissement du risque systémique durant cette période traduit en réalité la mise en sursis de paiement de plusieurs établissements bancaires de droit luxembourgeois. L'apport de garanties et de fonds publics au cours du quatrième trimestre de l'année 2008 pour deux grandes banques est une seconde illustration de la sévérité du choc induit par la crise des prêts immobiliers toxiques.

Cette évolution préjudiciable à la stabilité financière s'est inversée au cours du troisième trimestre de l'année 2009. À l'exception de l'enregistrement d'une déviation importante du risque au troisième trimestre de l'année 2011, période de tension sur les titres souverains européens, nos projections affichent plutôt une convergence vers un niveau suffisamment compatible avec les exigences de la stabilité financière. L'examen de la trajectoire prévue pour cet indice au cours des huit trimestres à venir (2017-2018) indique une tendance très proche du niveau du risque historique moyen. Bien que nos estimations laissent présager une robustesse assurée du secteur bancaire, il est important de tenir compte de l'incertitude reflétée par les intervalles de confiance ainsi que du type d'enchaînement que peut induire l'émergence de nouveaux chocs sur le degré de vulnérabilité des banques luxembourgeoises.



Source : BCL

1.8.2 L'excès du crédit domestique : l'apport des fonctions d'efficacité du récepteur dans l'analyse des risques macro-prudentiels

L'activation des instruments de la politique macro-prudentielle nécessite une surveillance de l'accumulation des risques cycliques ou structurels au sein du système financier dans son ensemble ou dans l'une de ses composantes, telles que les secteurs bancaire, des fonds d'investissements, des assurances, etc. S'agissant des risques non structurels propres au secteur bancaire, la CRD IV/CRR prévoit l'usage du coussin contra-cyclique de fonds propres (CCB) pour atténuer les risques induits par un développement excessif du crédit à l'économie nationale. Dans ce cadre, une évaluation trimestrielle de l'écart du ratio de l'encours des crédits domestiques au PIB par rapport à sa tendance est nécessaire, mais demeure insuffisante au vu des incertitudes induites par l'adoption de simples méthodes statistiques pour l'extraction du cycle de crédit. Autrement dit, il est nécessaire de compléter cet indicateur, tel que préconisé par le Comité européen du risque systémique, avec d'autres approches plus robustes afin de minimiser les risques d'erreurs.

Dans cette partie, nous décrivons les résultats obtenus pour le Luxembourg à travers l'adoption d'approches similaires à celles mises en œuvre par le Comité européen du risque systémique (CERS), par la Banque centrale européenne (BCE), ainsi que par la Banque des règlements internationaux (BRI) pour compléter l'indicateur statistique principal préconisé pour l'extraction du cycle du crédit. Il s'agit de la méthode des signaux, laquelle est susceptible d'être ajustée pour tenir compte des spécificités nationales et de capter d'autres éléments ignorés par l'indicateur purement statistique. Il est important d'identifier, tout d'abord, les indicateurs les plus pertinents pour le contexte national et de sélectionner les seuils de risque y afférents pour le déclenchement des mesures macro-prudentielles.

Dans ce dernier cadre, il est habituel que les seuils de risque soient déterminés en fonction des données décrivant les crises bancaires passées. Dans un tel contexte, l'usage de données en panel sont nécessaires pour distinguer les pays ayant connu des crises bancaires systémiques de ceux n'ayant aucune expérience en cette matière⁴³.

Plusieurs indicateurs de l'évolution du crédit au secteur réel privé domestique et des prix des actifs – notamment de l'immobilier résidentiel – sont évalués. Les signaux émis par les indicateurs individuels (méthode des signaux univariée) sont analysés dans l'objectif de mesurer la probabilité d'une « crise bancaire » au cours des quatre années à venir. Les signaux sont émis lorsque la valeur d'un ou de plusieurs indicateurs dépasse un certain seuil fixé à l'avance. Néanmoins, les signaux peuvent comporter des fausses alertes (alerte positive fausse) ou des diagnostics erronés (alerte négative fausse). L'évaluation du risque nécessite alors un arbitrage entre les deux types d'erreurs. La qualité des signaux des indicateurs est évaluée à l'aide de l'aire se situant sous la courbe d'efficacité du récepteur AUROC (*Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve*). L'aire sous cette courbe permet de mesurer la probabilité que la distribution conditionnelle d'une période de pré-crise domine celle afférente à une période normale. Quant aux seuils de risque, ils sont fixés en tenant compte de l'arbitrage entre les deux types d'erreurs. Lorsque la valeur de l'indicateur dépasse le seuil inférieur, le risque d'évoluer dans une période de pré-crise est relativement élevé. Le dépassement du seuil supérieur serait synonyme d'une « quasi-certitude » de l'imminence d'une crise.

43 La définition de la variable binaire de crises bancaire systémique adoptée par Detken et al. est utilisée pour l'analyse présentée dans cet encadré, voir Detken (2014) et al. : « Operationalising the countercyclical capital buffer,... », ESRB Occasional Papers).

Le tableau 3.15 ci-dessous présente les résultats de nos estimations. Bien que tous les indicateurs soient utiles pour identifier les périodes de pré-crise (valeur de l'AUROC supérieure à 0,5). l'écart du ratio des crédits immobiliers par rapport au PIB semble être relativement moins performant. Néanmoins, il s'avère que l'usage du taux de croissance des prix de l'immobilier est plus utile en tant qu'indicateur pour les périodes de fragilités induites par une évolution des prix de l'immobilier résidentiel, même si cette évolution est plus ou moins compatible avec les fondamentaux. Ceci est conforté par la valeur de 71,12 % de l'AUROC, mais aussi par une probabilité conditionnelle relative à la dernière observation (66,30 %).

Globalement, les résultats mettent en évidence que les niveaux des indicateurs évoluent à l'intérieur de l'intervalle des seuils de vulnérabilité. De plus, le fort taux de croissance annuel du crédit domestique affichait un taux plus élevé que le seuil inférieur de vulnérabilité et avec une probabilité relativement plus élevée. Cela appelle à une plus grande vigilance de la part des autorités macro-prudentielles. Néanmoins, il convient de nuancer ce résultat, compte tenu de la divergence des résultats obtenus, lesquels dépendent des variables utilisées.

Tableau 3.15 :

Les valeurs de l'AUROC et des seuils de vulnérabilité des niveaux de variables adoptées

Indicateurs	Définition du crédit	AUROC	Seuil inférieur	Seuil supérieur	Dernière observation
Taux de croissance annuel réel	Définition étroite BCL du crédit	76,84 % (p = 0,00 %)	0,75 % (pc = 53,04 %)	11,14 % (pc = 85,91 %)	6,79 % (pc = 75,04 %)
	Crédit immobilier résidentiel	71,12 % (p = 0,00 %)	3,87 % (pc = 61,97 %)	17,32 % (pc = 89,81 %)	5,36 % (pc = 66,30 %)
Écart du ratio crédit sur PIB	Définition étroite BCL du crédit	69,64 % (p = 0,00 %)	-12,05 % (pc = 12,89 %)	3,07 % (pc = 64,46 %)	-4,33 % (pc = 33,14 %)
	Crédit immobilier résidentiel	69,19 % (p = 0,00 %)	-1,84 % (pc = 30,49 %)	2,40 % (pc = 74,52 %)	-1,51 % (pc = 33,71 %)

Source : BCL, p = la probabilité statistique que la valeur de l'AUROC est différente de 0,5, pc = la probabilité conditionnelle. Modèle Logit. Estimation 2016T4

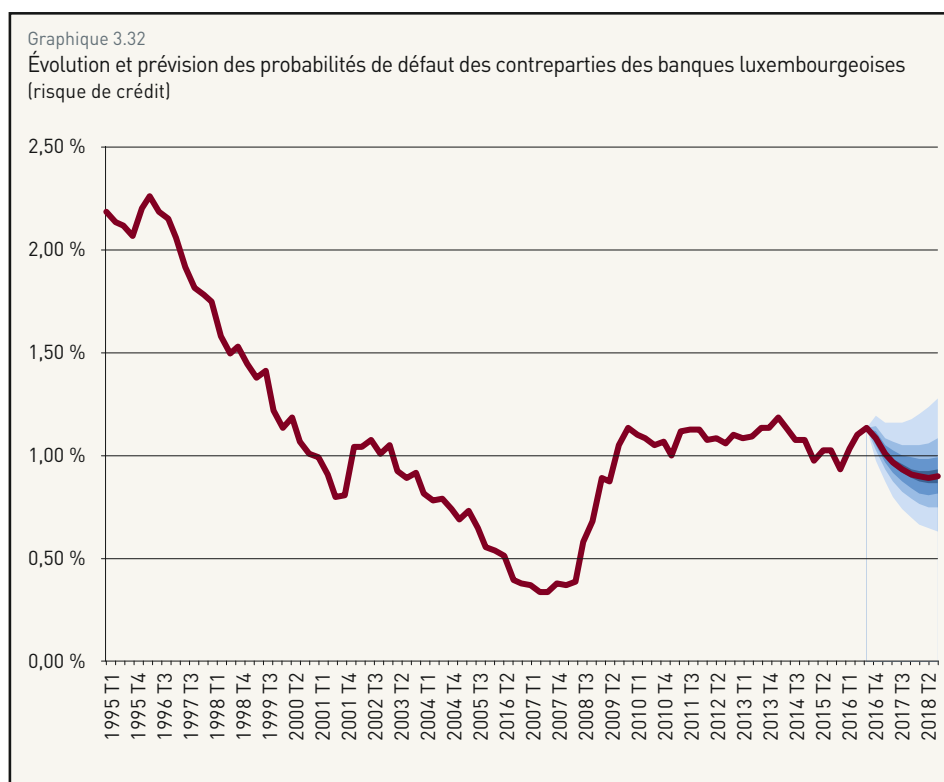
1.8.3 Les tests d'endurance en tant qu'outils macro-prudentiels

La récente crise financière a révélé l'importance de l'interaction entre le secteur financier et la situation budgétaire des États. Les turbulences qui furent cantonnées initialement dans la sphère financière ont été propagées par l'intermédiaire de multiples canaux de transmission à l'ensemble de l'économie, en particulier dans les pays les plus vulnérables. Les pertes sociales, en termes de croissance économique, d'emploi, de déficit et d'endettement publics ainsi qu'en termes d'instabilité du système financier, induites par cette crise sont très importantes. Ces faits exigent le dépassement des approches traditionnelles privilégiant le suivi de la solidité financière des établissements individuels. Autrement dit, il est important d'adopter une approche macro-prudentielle du système financier dans sa globalité, permettant d'analyser ses interactions avec les composantes sectorielles de l'économie et leurs impacts sur la stabilité financière. À cet égard, les tests de résistance constituent un levier important permettant l'analyse des liens entre les évolutions macro-économiques et la stabilité du système financier ou de l'une de ses composantes.

Caractéristiques du stress test macro-prudentiel de la BCL

L'innovation de l'approche adoptée dans la conduite de ce type de stress test est tout d'abord notre appui sur un modèle macro-économétrique composé de plusieurs équations, lesquelles sont estimées par un modèle MVAR à multiples régimes, sur des données en fréquence trimestrielle. Les principales variables agrégées du modèle sont :

- La probabilité de défaut des contreparties des banques, approximée par le ratio des créances douteuses ;
- Le produit intérieur brut du Luxembourg ;
- Le produit intérieur brut de la zone euro ;
- Le taux d'intérêt réel (EURIBOR 3 mois) ;
- Les prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg.



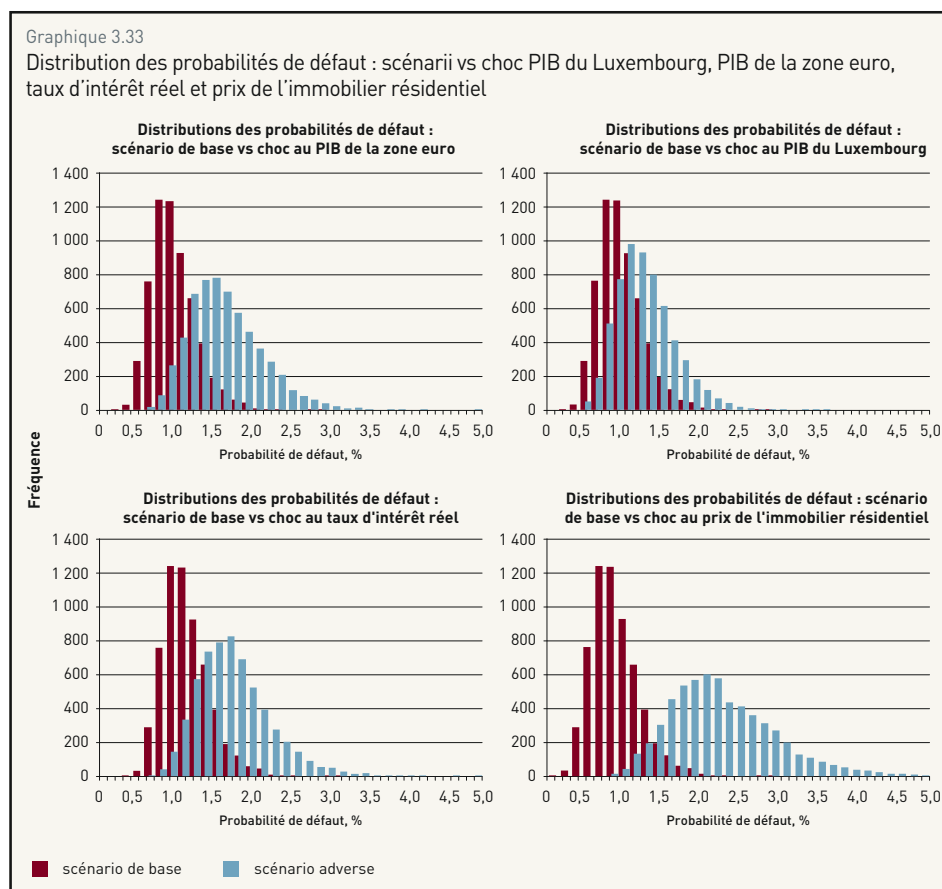
Sources : CSSF, calculs BCL

Les scénarii de stress prennent en compte des chocs aussi importants que ceux adoptés lors du test d'endurance conduit par l'Autorité bancaire européenne en 2016, en particulier en ce qui concerne les produits intérieurs bruts du Luxembourg et de la zone euro ainsi que les prix de l'immobilier au Luxembourg. Les stress tests réalisés sont conduits selon une approche « top down » et le modèle adopté permet de relier explicitement l'évolution des probabilités de défaut à la conjoncture économique. L'horizon de projection retenu pour ces scénarios est de deux ans 2017-2018. Ainsi, pour chaque scénario de stress l'effet du choc est quantifié à travers son impact sur le niveau des probabilités de défaut, lequel demeure un facteur déterminant des exigences de capitaux propres (Tier 1). Autrement dit, les probabilités de défaut simulées à

partir des spécifications de notre modèle sont ensuite traduites en termes d'exigences de capitaux conformément aux standards établis par les accords de Bâle.

Les résultats du scénario de base quant à l'évolution de la probabilité de défaut laissent présager que la tendance est plutôt orientée à la baisse en 2017 et en 2018. La projection et les intervalles de confiance associés sont illustrés par le graphique ci-dessous. La tendance descendante s'explique principalement par des perspectives économiques plus favorables au sein de la zone euro et au Luxembourg.

Quant à l'impact des chocs sur le niveau des probabilités de défaut, les graphiques ci-dessous affichent les résultats de 5 000 simulations issues du modèle adopté pour conduire des tests d'endurance macro-prudentiels propres au secteur bancaire luxembourgeois. Comme on pouvait s'y attendre, l'ensemble des scénarios de stress prévoit bien un déplacement de la distribution des probabilités de défaut par rapport à celles estimées à partir du scénario de base qui reflète la tendance économique « centrale », c'est-à-dire en l'absence de chocs. Ainsi, les scénarios adoptés ont une incidence défavorable sur le niveau des probabilités de défaut des contreparties des banques luxembourgeoises. De manière intéressante, les résultats affichés laissent présager que les probabilités de défaut sont moins sensibles aux chocs sur le PIB du Luxembourg comparativement à ceux afférents au taux d'intérêt réel, au PIB de la zone euro et aux prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg. Nos simulations révèlent que l'impact de ce dernier choc est beaucoup plus fort que ceux afférents aux autres variables.



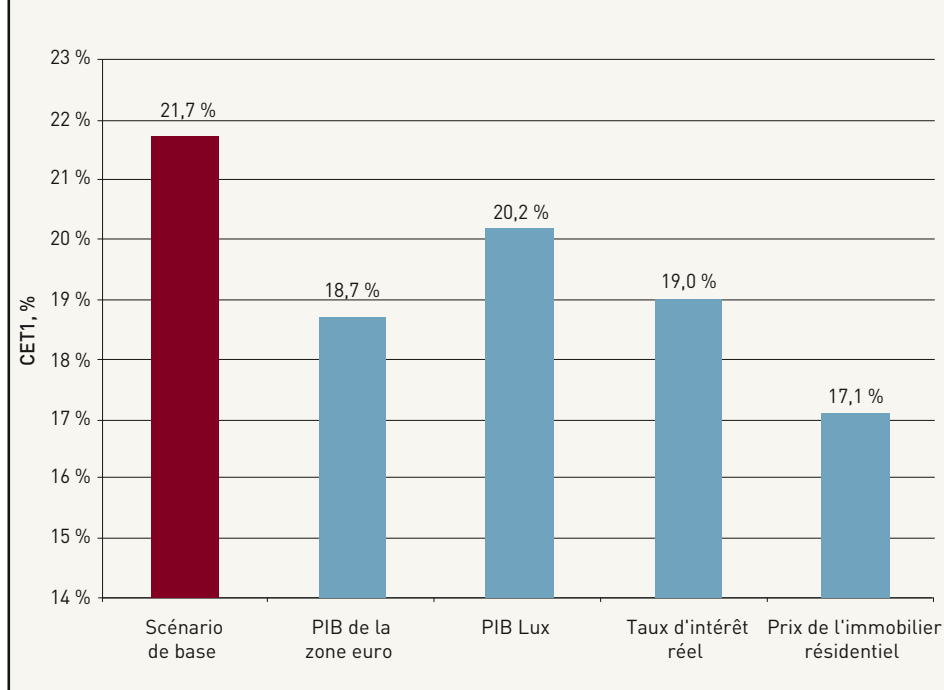
Sources : Eurostat, CSSF, calculs BCL

Après avoir estimé et simulé les probabilités de défaut propres à chaque scénario, ces dernières ont été utilisées pour quantifier leurs impacts sur l'exigence en termes de capitaux propres des banques. Les résultats agrégés sont illustrés par le graphique ci-dessous. Ils révèlent que les simulations de stress ont bien une incidence défavorable sur le niveau des capitaux propres des banques en comparaison avec le scénario de base. Bien que les chocs adoptés soient sévères, leurs effets entraîneraient une baisse du ratio de solvabilité allant de 1,5 à 4,6 points de pourcentage pour atteindre un ratio de 17,1 % dans le cas du choc au prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg. Néanmoins le système bancaire luxembourgeois dans son ensemble dispose, avec un ratio agrégé moyen de 21,7 %, d'une marge de solvabilité suffisante pour absorber de tels chocs.

Par ailleurs et compte tenu de la sensibilité significative du portefeuille-crédits des banques luxembourgeoises aux facteurs (PIB de la zone euro, taux d'intérêt réel et prix de l'immobilier), les autorités de supervision devraient accorder une importance particulière aux trajectoires vraisemblables de ces agrégats. En effet, la prolongation d'une récession au niveau européen, la persistance de taux d'inflation faibles et/ou la matérialisation d'un choc sévère affectant les prix de l'immobilier sont susceptibles d'engendrer des déséquilibres financiers importants, en particulier pour les établissements de crédits dont les financements destinés au secteur de l'immobilier résidentiel représentent une proportion importante de leur portefeuille d'actifs bilanciaires.

Graphique 3.34

Impact des chocs sur le niveau du capital Tier1 à la fin de l'année 2018



Source : Calculs BCL

portance des banques dans le réseau interbancaire et le nombre d'arêtes qui représente quant à lui le degré de connectivité entre les établissements bancaires actifs au sein du réseau. À partir de ces deux éléments constitutifs du réseau, il est possible de construire des indicateurs synthétiques permettant l'identification et la mesure du degré de connectivité au sein du réseau (l'indice alpha) ainsi que sa densité. Ces indicateurs se révèlent être particulièrement utiles en vue d'appréhender les risques potentiels induits par la concentration et/ou la multiplicité des canaux de contagion.

Mesure du degré de connectivité du réseau

Le degré de connectivité du réseau est reflété par l'évolution de **l'indice alpha**. Ce dernier se définit comme étant le rapport entre le nombre de circuits effectifs dans un réseau non-orienté⁴⁴ et le nombre maximum de circuits possibles. Par circuit, on entend une trajectoire s'achevant au niveau du nœud d'où elle est issue et se composant de nœuds et d'arêtes. Plus l'indice alpha est élevé, plus le degré de connectivité du réseau est important. Ainsi, un réseau simple (respectivement, complexe ou entièrement connecté) aura une valeur de 0 (respectivement, de 1). L'indice alpha mesure également le degré de connectivité du réseau indépendamment du nombre de nœuds⁴⁵.

1.8.4 L'indice alpha et la densité du réseau bancaire : mesures de l'intensité des interconnexions bancaires et de la concentration des liens interbancaires

Afin d'évaluer l'intensité des interconnexions bancaires au Luxembourg, il convient de recourir à des mesures telles que la densité du réseau ou l'indice alpha en s'appuyant sur la théorie des graphes. Un réseau est constitué d'un ensemble de nœuds (représentant les établissements bancaires) reliés entre eux par des arêtes (représentant les connexions ou expositions entre les établissements bancaires). La structure du réseau peut être décrite à travers la taille des nœuds, laquelle reflète l'im-

44 Un réseau non orienté traite les expositions d'une banque à l'actif et au passif à une même contrepartie comme étant une seule arête.

45 Voir Ducret César, Rodrigue Jean-Paul, «Graph Theory: Measures and Indices», The Geography of Transport Systems.

Les formules de calcul de l'indice alpha sont énoncées ci-dessous :

Graphes planaires :

α = nombre de circuits effectifs / nombre maximum de circuits possibles

$$\alpha = c / (2n - 5),$$

où "c" est le nombre de circuits et "n", le nombre de nœuds;

$$c = e - n + p,$$

où "e" est le nombre d'arêtes dans un réseau non-orienté et "p" le nombre de sous-graphes isolés.

Graphes non-planaires :

$$\alpha = (e - n + p) / [(n(n - 1)/2) - (n - 1)]$$

En principe, un graphe planaire est un graphe ayant la particularité de pouvoir se représenter sur un plan sans qu'aucune arête n'en croise une autre. En d'autres termes, il peut être dessiné sur le plan de telle sorte que ses arêtes se coupent uniquement au niveau de leurs extrémités, sans intersection au niveau des arêtes. Inversement, un graphe non planaire présente des arêtes qui peuvent se croiser. Dans ce contexte, la méthode de Boyer et Myrvold (2004)⁴⁶ est employée pour tester la planéité selon le théorème de Kuratowski (1930)⁴⁷.

Mesure de la densité du réseau

La **densité d'un réseau** est mesurée par le rapport entre le nombre de connexions effectives des nœuds et l'ensemble des connexions possibles au sein d'un réseau orienté⁴⁸. Se définit comme « connexion possible » tout lien susceptible d'exister entre deux « nœuds ». Plus la densité du réseau est élevée, plus le réseau est dense.

Densité du réseau :

PC = nombre de connexions effectives / nombre de connexions possibles

$$PC = T / n(n - 1)$$

où "T" est le nombre d'arêtes dans un réseau orienté.

Source des données pour la construction du réseau interbancaire

Le réseau interbancaire national est construit à partir de données trimestrielles issues du tableau prudentiel relatif aux « grands risques ». La collecte de ces données est rendue obligatoire par le règlement (UE) 575/2013⁴⁹ relatif aux exigences prudentielles en matière de rapports de surveillance pour les établissements de crédit. La mise en place d'une telle collecte facilite la surveillance et la prévention d'une éventuelle concentration excessive des risques en matière d'expositions des établissements de crédit vis-à-vis d'un client particulier ou d'un groupe de clients liés.

46 Boyer John M., Myrvold Wendy J., 2004, "On the Cutting Edge: Simplified O(n) Planarity by Edge Addition", Journal of Graph Algorithms and Applications, <http://jgaa.info/>, Vol. 8, No. 3, pp. 241-273.

47 Kuratowski Kazimierz, 1930, « Sur le Problème des Courbes Gauches en Topologie », Fund. Math., Vol. 15, pp. 271-283.

48 Un réseau orienté traite les expositions d'une banque à l'actif et au passif à une même contrepartie comme étant deux arêtes différentes.

49 Réglementation (EU) No 575/2013 du Parlement Européen et du Conseil en date du 26 juin 2013 sur les exigences prudentielles pour les établissements de crédits et les entreprises d'investissement et modifiant la réglementation (EU) N° 648/2012.

D'importants travaux ont été entrepris récemment au sujet de la révision de la structure des rapports ayant trait aux grands risques. Des améliorations significatives ont ainsi pu être apportées en termes de granularité et de qualité des informations collectées.

Pour le système bancaire luxembourgeois, les seuils de concentration des grands risques ont été fixés par la circulaire CSSF 14/593⁵⁰ :

Pour les risques pris sur des contreparties, l'établissement de crédit doit notifier tous les risques relatifs à un client (ou à un groupe de clients liés), lorsque le montant de l'exposition est supérieur ou égal au montant minimum des deux limites suivantes :

- **10 % des fonds propres**
ou
- **25 millions d'euros pour les risques relatifs aux " institutions ".**

Propriétés structurelles du réseau interbancaire domestique

S'agissant de l'analyse du réseau interbancaire domestique, les transactions intragroupes domestiques sont exclues. Les transactions (arêtes) entre deux établissements bancaires sont des valeurs brutes et non compensées. Autrement dit, chaque banque peut être exposée à une même contrepartie à la fois à l'actif et au passif (correspondant respectivement aux fonds attribués et reçus). Par conséquent, le nombre d'arêtes, dans la colonne 4 du tableau 3.16 ci-dessous, représente le nombre brut des transactions entre banques au sein du réseau.

Le tableau 3.16 ci-dessous affiche également, pour chaque trimestre, la valeur totale des transactions pour la concentration des grands risques entre banques domestiques au cours de la période analysée. La somme agrégée des transactions au niveau du réseau, estimée à 5,4 milliards d'euros, s'est amoindrie depuis 2015T1 pour atteindre son plus bas niveau en 2016T4. Le nombre d'établissements de crédit prenant part aux transactions interbancaires domestiques a légèrement baissé en 2016T4, tandis que le nombre total des transactions déclarées a diminué de manière plus significative par rapport à son plus haut niveau atteint en 2016T2.

Tableau 3.16 :

Propriétés structurelles du réseau interbancaire domestique entre 2014T4 et 2016T4

PÉRIODES	SOMME TOTALE DES TRANSACTIONS AU NIVEAU DU RÉSEAU (EN MILLIARDS D'EUROS)	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT (NŒUDS)	TRANSACTIONS INTERBANCAIRES (ARÊTES)
2014T4	8,0	79	158
2015T1	11,0	87	200
2015T2	8,5	93	206
2015T3	7,1	89	200
2015T4	6,0	86	187
2016T1	5,6	89	201
2016T2	6,4	91	221
2016T3	6,6	88	210
2016T4	5,4	87	191

Source : Calculs BCL. Note : De légères divergences par rapport aux résultats présentés dans la Revue de Stabilité Financière 2016 sont possibles à cause de révisions de données.

50 Voir Circulaire CSSF 14/593 (Point 9).

Alors que la valeur nominale moyenne des expositions interbancaires par établissement de crédit a évolué à la baisse depuis 2015T1, un revirement temporaire de sa tendance a eu lieu à la mi-2016, avant de reprendre son évolution à la baisse pour finalement atteindre son niveau le plus faible en fin d'année 2016. En parallèle, la progression soutenue du nombre moyen de transactions par établissement de crédit, au cours des deux premiers trimestres de l'année 2016, a connu une inversion de tendance en fin d'année pour atteindre un niveau comparable à celui de 2015T4.

Analyse de la connectivité du réseau interbancaire domestique

Les mesures de connectivité du réseau interbancaire domestique divergent légèrement au cours de la période analysée. Les chiffres associés à la densité du réseau sont plus homogènes que ceux fournis par l'indice alpha. Les valeurs liées à la densité du réseau évoluent entre 0,024 et 0,027, tandis que celles fournies par l'indice alpha varient entre 0,46 et 0,66. Les deux indices ont atteint des niveaux records au milieu de l'année 2016 pour ensuite converger vers leurs valeurs moyennes.

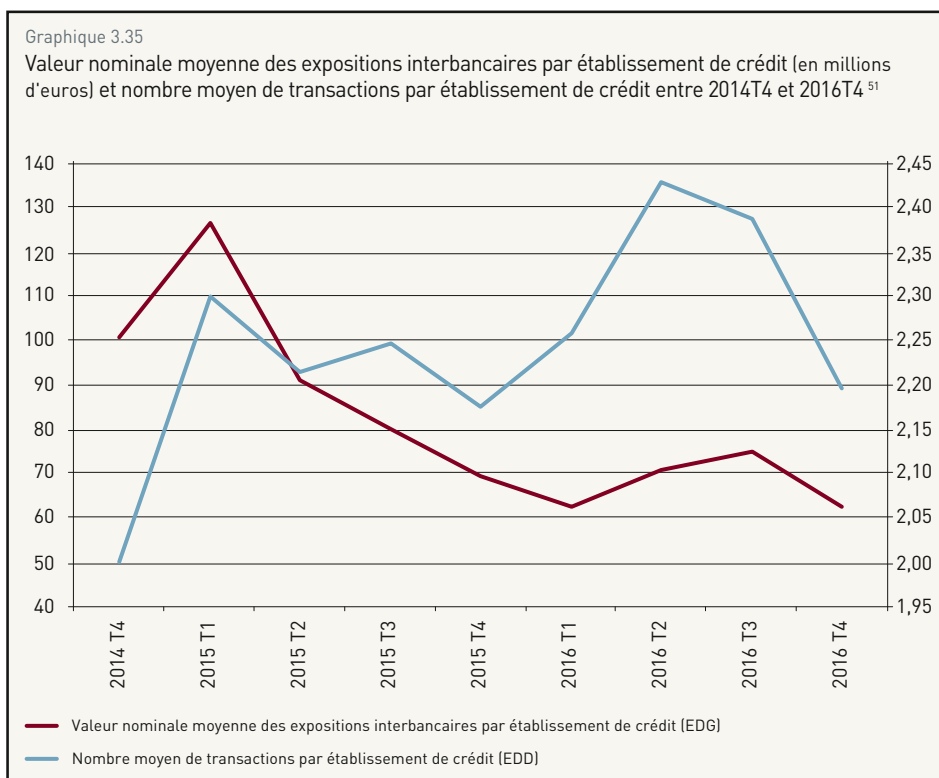


Tableau 3.17 :

Indice alpha et densité du réseau entre 2014T4 et 2016T4

Source : Calculs BCL

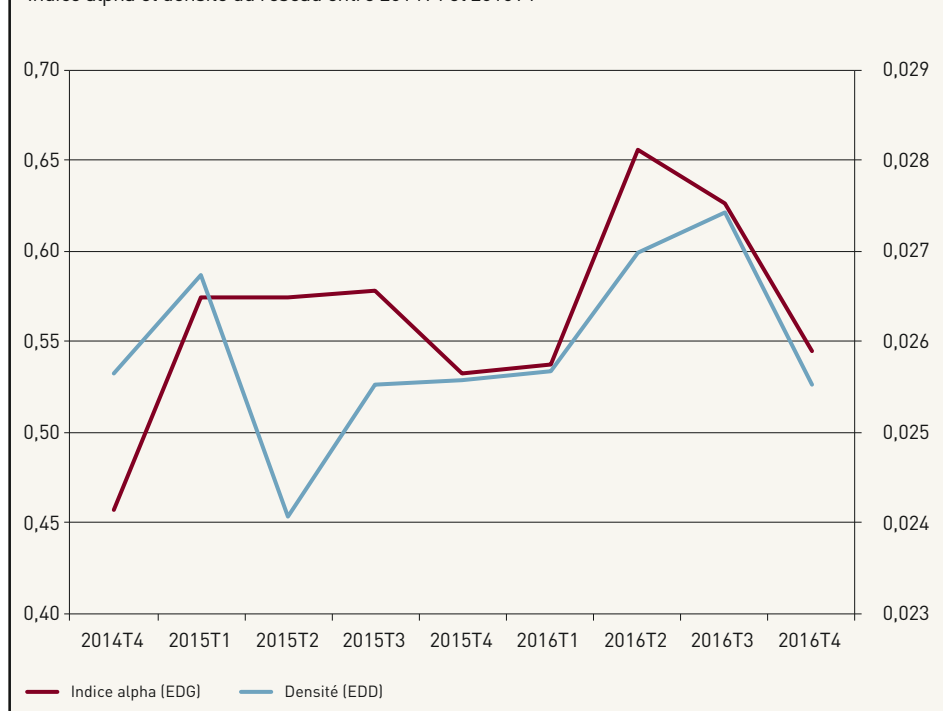
PÉRIODES	INDICE ALPHA	DENSITÉ DU RÉSEAU
2014T4	0,46	0,026
2015T1	0,57	0,027
2015T2	0,57	0,024
2015T3	0,58	0,026
2015T4	0,53	0,026
2016T1	0,54	0,026
2016T2	0,66	0,027
2016T3	0,63	0,027
2016T4	0,54	0,026

Source : Calculs BCL. Note : De légères divergences par rapport aux résultats présentés dans la Revue de Stabilité Financière 2016 sont possibles à cause de révisions de données.

⁵¹ De légères divergences par rapport aux résultats présentés dans la Revue de Stabilité Financière 2016 sont possibles à cause de révisions de données.

Graphique 3.36

Indice alpha et densité du réseau entre 2014T4 et 2016T4



Source : Calculs BCL. Note : De légères divergences par rapport aux résultats présentés dans la Revue de Stabilité Financière 2016 sont possibles à cause de révisions de données.

La connectivité du réseau interbancaire national, telle que mesurée par la densité du réseau est assez faible compte tenu de la faible proportion de tous les liens possibles prévalant entre les établissements de crédit intervenant sur le marché interbancaire domestique. D'autre part, les valeurs obtenues pour l'indice alpha indiquent un niveau relativement élevé de redondance au sein du réseau.

Globalement, le réseau interbancaire luxembourgeois totalise relativement peu de transactions interbancaires par rapport à son potentiel. Néanmoins, et en dépit de la relative faiblesse du nombre de connexions directes au sein du réseau, il existe un risque de contagion via les interconnexions indirectes entre les établissements de crédit domestiques, ce qui explique probablement le niveau élevé de l'indice alpha.

2. LES AUTRES ACTEURS DU SECTEUR FINANCIER

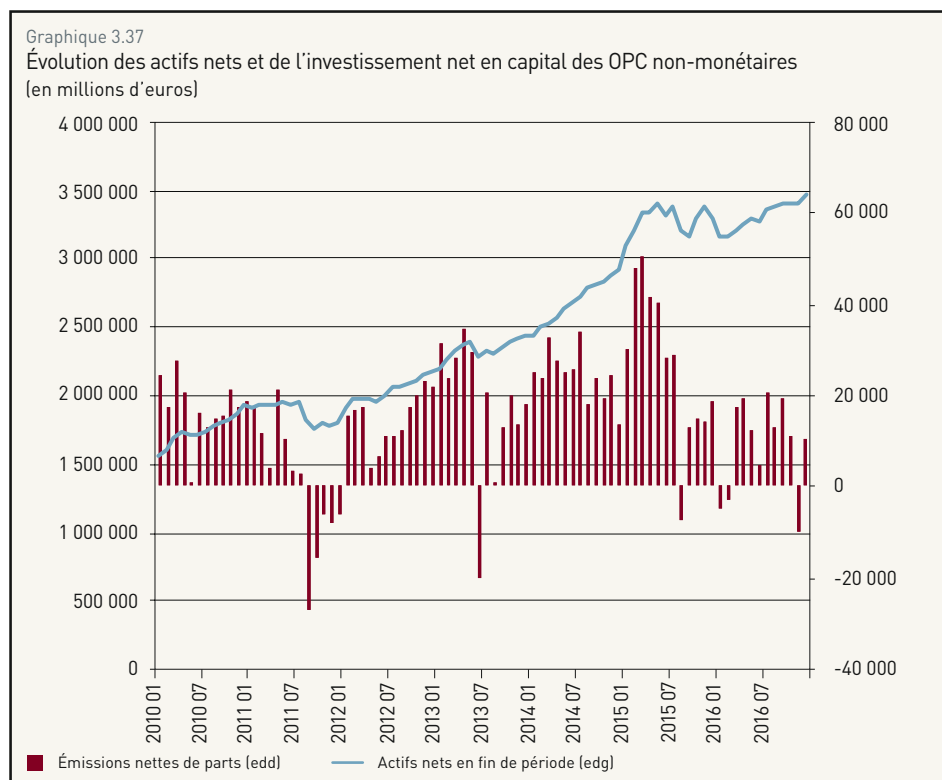
2.1 LES ORGANISMES DE PLACEMENT COLLECTIF

Dans l'ensemble, le développement de l'industrie des fonds d'investissement au Luxembourg a poursuivi sa progression au cours de l'année passée. Les actifs sous gestion ont ainsi atteint de nouveaux sommets en 2016, avec un encours de 3 758 milliards d'euros à la fin de la période sous revue. Depuis la fin du mois de décembre 2015, le nombre de fonds d'investissement a augmenté de 10 unités, pour s'établir à un total de 3 888 unités à la fin du mois de décembre 2016. Le nombre de compartiments a quant à lui augmenté de 124 unités au cours de cette période, passant ainsi de 14 108 à 14 232 unités.

2.1.1 Les OPC non monétaires

En décembre 2016, l'activité des OPC non monétaires s'est établie à 3 470 milliards d'euros, en hausse de 5,2 % par rapport à la fin de l'année 2015. Au cours de cette période, les investissements nets se sont élevés à 113,8 milliards d'euros, tandis que les effets de marché ont contribué à l'évolution de la VNI à hauteur de 57 milliards d'euros.

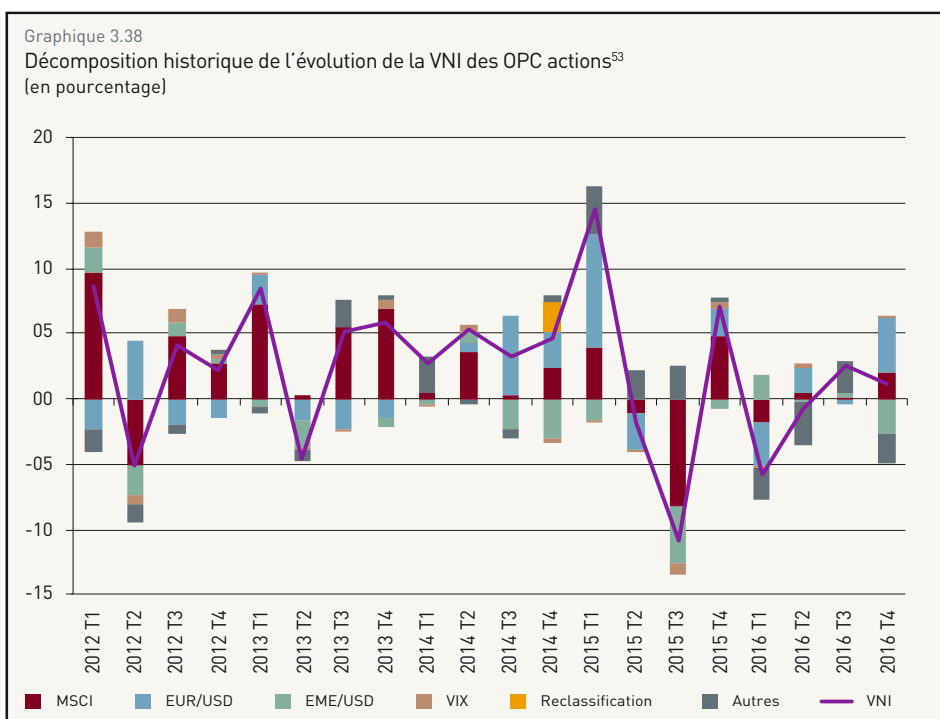
Au cours de la période sous revue, les OPC non monétaires domiciliés au Luxembourg ont globalement bénéficié de l'environnement macroéconomique et financier international. Du point de vue de l'évolution des marchés de titres, les indices boursiers mondiaux ont légèrement progressé, tandis que les taux d'intérêt de long terme sur le segment des obligations à haut rendement ont continué leur mouvement baissier pour atteindre des niveaux historiquement faibles. Le repli des taux à 10 ans sur les obligations d'État dans la zone euro a également contribué de manière positive à l'évolution de la VNI entre fin 2015 et fin 2016⁵². En outre, les divergences de cycle de politique monétaire entre l'Eurosystème et la FED se sont traduites par une forte dépréciation du taux de change de l'euro par rapport au dollar américain, induisant ainsi d'importants effets de revalorisation pour les OPC non monétaires luxembourgeois, tant au niveau de la composition de leur actif que de leur passif.



Source : BCL

52 L'encadré ci-dessous décrit de manière détaillée les expositions des fonds d'investissement luxembourgeois à l'égard du secteur public par pays.

Plus spécifiquement, la VNI des OPC actions a atteint un encours total de 1 148,8 milliards d'euros à la fin de l'année 2016, en hausse de 1,1 % par rapport à la fin de l'année 2015. La VNI des OPC obligataires a quant à elle atteint un encours total de 1 220,8 milliards d'euros, soit une progression annuelle de 7,4 %. Dans l'ensemble, les investisseurs ont favorisé les OPC obligataires qui ont enregistré 65,9 milliards d'euros de souscriptions nettes tandis que les OPC actions ont enregistré 14,6 milliards d'euros de retraits nets. En ce qui concerne les autres catégories de fonds, l'activité des OPC mixtes a connu une progression de 8,0 % au cours de la période sous revue, soutenue notamment par des émissions nettes à hauteur de 53,8 milliards d'euros. L'activité des OPC immobiliers, des OPC alternatifs et des autres fonds, qui regroupe principalement des fonds non-UCITS, et donc susceptibles d'entrer dans le champ de la Directive européenne sur les fonds d'investissement alternatifs (AIFMD), a pour sa part augmenté de 5,3 % entre décembre 2015 et décembre 2016.



Source : BCL

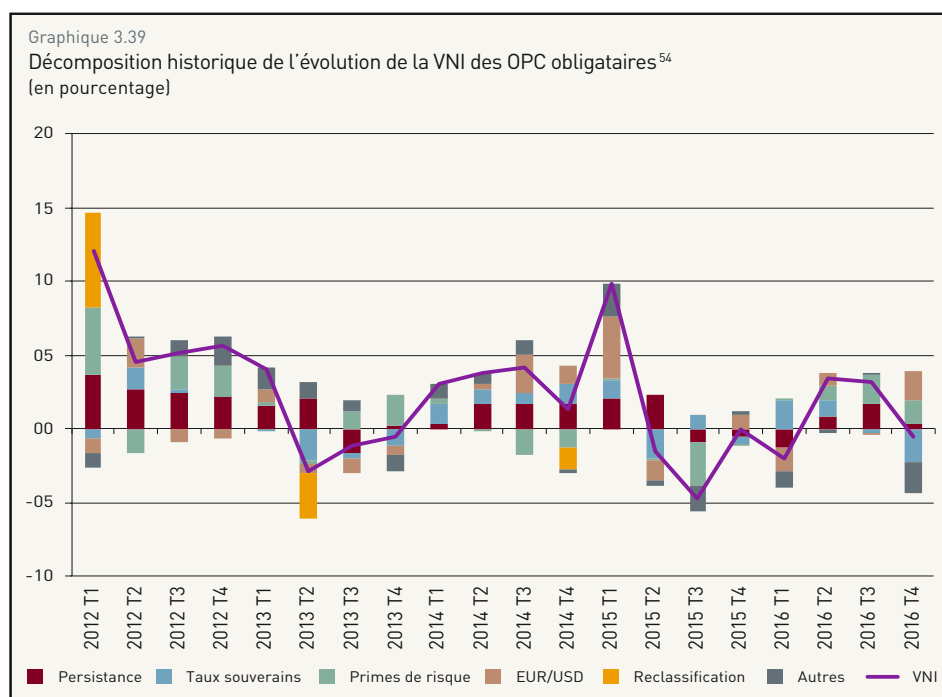
De manière à approfondir l'analyse, la décomposition historique des déterminants de l'évolution de la VNI des OPC actions et des OPC obligataires en fonction des facteurs de risque de marché sous-jacents est illustrée par les graphiques suivants.

Les résultats empiriques indiquent que la dynamique de la VNI des OPC actions au cours de la période sous revue s'explique principalement par la dépréciation du taux de change de l'euro par rapport au dollar américain. La contribution des indices boursiers à l'évolution de la VNI des OPC actions a en effet été plus marginale, le rebond observé en fin d'année permettant seulement de compenser les performances négatives enregistrées au cours du premier trimestre de 2016.

A contrario, la dépréciation des devises des pays émergents vis-à-vis du dollar américain a pesé sur l'évolution de la VNI des OPC actions en fin de période. Du point de vue des OPC obligataires, la hausse de la VNI au cours de l'année 2016 s'explique principalement par la baisse des taux d'intérêt de long terme sur les obligations à risque ainsi que par la dépréciation de l'euro par rapport au dollar. La remontée des taux d'intérêt de long terme sur la dette souveraine induite par le resserrement de la politique monétaire et le résultat des élections aux États-Unis ont quant à eux négativement affecté la VNI des OPC obligataires durant le quatrième trimestre de 2016.

53 Le taux de croissance de la VNI des OPC actions est régressé sur les variables explicatives suivantes : l'indice boursier mondial (MSCI), le taux de change euro/dollar (EUR/USD), le taux de change devise des pays émergents/dollar (EME/USD) et l'indicateur d'aversion au risque (VIX). Pour une présentation détaillée du modèle économétrique, voir le Cahier d'Études BCL n° 86 « The impact of the exchange rate on Luxembourg equity funds ».

Eu égard à ces résultats, la poursuite du programme d'assouplissement quantitatif par l'Eurosystème devrait exercer un impact favorable sur l'activité des OPC non monétaires luxembourgeois. Néanmoins, certains risques de marché pourraient peser négativement sur l'activité de cette industrie au cours de l'année à venir, et ce en raison des effets de contagion potentiels induits par les développements économiques en Chine et le durcissement des conditions de financement associé à une normalisation de la politique monétaire aux États-Unis. Le processus de revalorisation globale des risques et les développements adverses sur les marchés obligataires qui en résulteraient pourraient notamment se traduire par d'importantes pertes sur la valeur du portefeuille des OPC obligataires investissant sur le segment des titres à haut rendement et, ce faisant, s'accompagner d'effets de second ordre du point de vue des retraits nets de parts.



Source : BCL

Dans un contexte de taux d'intérêt faibles, la recherche de rendement par les OPC obligataires luxembourgeois s'est en effet traduite par un allongement de la maturité résiduelle et de la durée de leur portefeuille de titres, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Les OPC obligataires luxembourgeois sont donc devenus plus sensibles en fin de période à une variation des taux d'intérêt de long terme et, ce faisant, à un retournement de tendance sur les marchés obligataires. Selon les estimations de la BCL, une hausse généralisée de 1 % et de 2 % des taux d'intérêt de long terme se traduirait en effet par une baisse de la valeur du portefeuille des OPC obligataires de respectivement 6,1 % et 11,3 % à la fin de l'année 2016, contre 5,5 % et 10,2 % à la fin de l'année 2015. Cependant, il est important de noter que ce scénario serait probablement associé à une dépréciation accrue du taux de change de l'euro par rapport au dollar, qui permettrait ainsi de mitiger les effets adverses des développements de marché sur l'évolution de la VNI.

54 Le taux de croissance de la VNI des OPC obligataires est régressé sur les variables explicatives suivantes : les valeurs passées de la variable dépendante, la moyenne du taux à 10 ans des obligations d'État dans la zone euro et aux États-Unis (taux souverains), la moyenne de la prime de risque sur les obligations à haut rendement dans la zone euro et aux États-Unis (prime de risque), et le taux de change euro/dollar (EUR/USD). Pour une présentation détaillée du modèle économétrique, voir le Cahier d'Études BCL n° 98 « *The interest rate sensitivity of Luxembourg bond funds: Results from a time-varying model* ».

Tableau 3.18 :

L'exposition au risque de taux d'intérêt des OPC obligataires luxembourgeois⁵⁵

	DÉC. 2013	DÉC. 2014	DÉC. 2015	DÉC. 2016
Maturité résiduelle (années)	6,42	7,57	7,75	8,52
Taux du coupon (%)	4,85	4,68	4,31	4,47
Rendement (%)	3,74	3,51	3,85	3,43
Duration modifiée	4,84	5,73	5,87	6,55
Convexité	51,4	70,4	72,9	89,4
Pertes potentielles sur le portefeuille (%)				
<i>Hausse de 100 pbs</i>	-4,6	-5,4	-5,5	-6,1
<i>Hausse de 200 pbs</i>	-8,6	-10,1	-10,2	-11,3

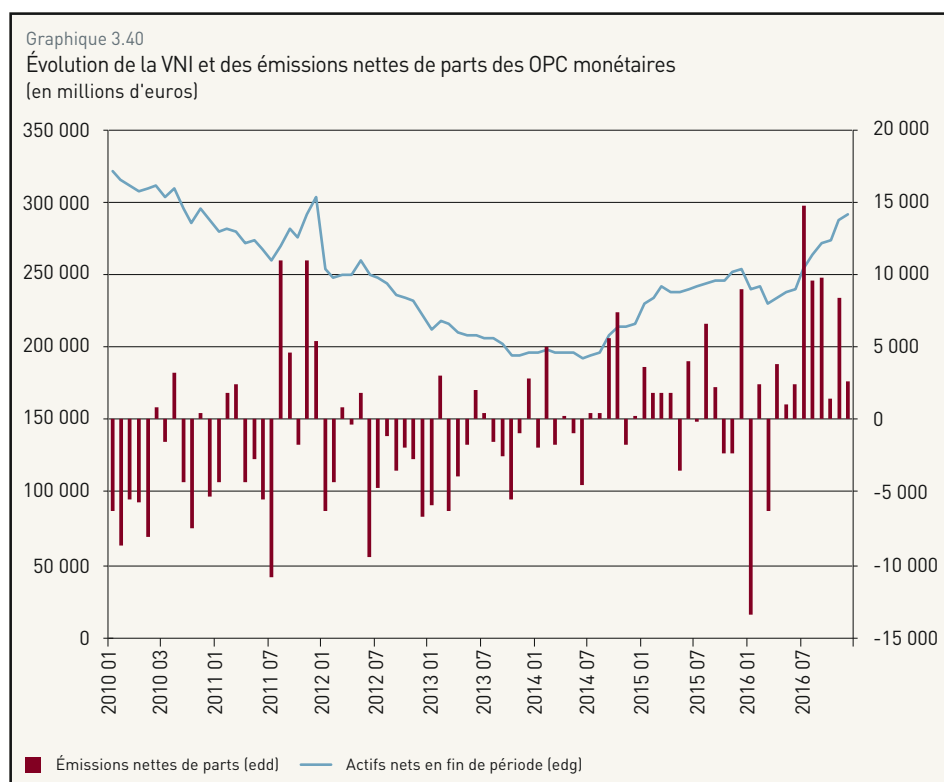
Source : BCL

2.1.2 Les OPC monétaires

Après avoir touché un point bas en juin 2014, la VNI des OPC monétaires domiciliés au Luxembourg s'est nettement redressée, inversant ainsi le mouvement de baisse significatif qui avait été enregistré depuis le début de l'année 2009. La VNI des OPC monétaires s'est ainsi établie à 287,8 milliards d'euros à la fin de l'année 2016, en hausse de 14,3 % par rapport à la fin de l'année 2015. Dans l'ensemble, les souscriptions nettes ont été largement positives, à hauteur de 35,8 milliards d'euros, tandis que les effets de marché ont marginalement contribué à l'évolution de la VNI, à hauteur de 0,3 milliards d'euros.

En 2016, les émissions nettes de parts en euros, en dollars américains et en livres sterling se sont

respectivement élevées à 2,8 milliards d'euros, 15,9 milliards d'euros et 18 milliards d'euros. Du point de vue de la composition du portefeuille, cette hausse d'activité s'est principalement concrétisée par une augmentation de la part des titres de dettes de court terme émis par des établissements de crédit non résidents de la zone euro. Plus spécifiquement, l'exposition des OPC monétaires luxembourgeois sur le Royaume-Uni et le Canada et, dans une moindre mesure, la Chine, a significativement augmenté au cours de la période sous revue. Dans le même temps, la détention de titres de dettes émis par le



Source : BCL

55 Pour une présentation détaillée de la méthodologie utilisée, voir le Cahier d'Études BCL n° 98 « *The interest rate sensitivity of Luxembourg bond funds: Results from a time-varying model* ».

gouvernement américain a diminué pour atteindre 28,4 milliards d'euros à la fin du mois de décembre 2016.

Tableau 3.19 :

Évolution de la composition géographique et sectorielle du portefeuille de titres des OPC monétaires (encours en fin de période, millions d'euros)

	DÉCEMBRE 2015				DÉCEMBRE 2016			
	BANQUES	ÉTATS	AUTRES	TOTAL	BANQUES	ÉTATS	AUTRES	TOTAL
Luxembourg	1 804	0	1 674	3 478	2 449	0	1 993	4 442
Zone Euro (Hors Lux.)	41 215	15 225	21 082	77 522	42 609	16 111	18 021	76 740
Reste du Monde	57 771	40 063	28 130	125 964	77 405	30 755	34 021	142 181
États-Unis	16 896	34 255	18 177	69 328	15 176	28 436	20 001	63 613
Grande-Bretagne	12 942	3 767	4 352	21 060	19 793	997	5 895	26 685
Canada	5 229	135	1 311	6 676	11 396	66	574	12 036
Australie	8 420	16	1 160	9 596	10 227	7	1 051	11 285
Suède	5 397	390	913	6 700	7 454	125	1 249	8 828
Chine	651	39	0	690	2 530	47	41	2 618
Autres pays	8 236	1 461	2 216	11 913	10 829	1 078	5 210	17 116
Total	100 790	55 288	50 885	206 963	122 462	46 866	54 035	223 364

Source : BCL

Encadré 3.7 :

LA DÉTENTION DE TITRES PUBLICS PAR LES ORGANISMES DE PLACEMENT COLLECTIF

Au 31 décembre 2016, les OPC luxembourgeois détenaient des titres émis par les administrations publiques pour un montant total de 610,06 milliards d'euros, dont 253,46 milliards d'euros de titres émis par les pays de la zone euro. À cette date, le volume total des titres publics représentait 16,3 % de la valeur nette d'inventaire des fonds qui, pour rappel, s'élevait à 3 758 milliards d'euros.

Tableau 3.20 :

Encours des titres publics détenus par les OPC luxembourgeois (encours en fin de période, millions d'euros)

	DÉC. 2011	DÉC. 2012	DÉC. 2013	DÉC. 2014	DÉC. 2015	DÉC. 2016
Italie	48 326	57 281	66 552	82 999	94 712	88 719
Allemagne	65 982	63 113	56 694	61 312	63 114	55 979
France	38 640	35 055	32 552	42 398	39 425	41 837
Espagne	8 065	13 458	22 362	28 563	33 485	29 063
Pays-Bas	11 411	11 983	8 993	11 275	11 262	10 124
Belgique	9 387	9 938	9 878	10 940	10 210	9 957
Irlande	3 148	5 895	6 716	6 796	5 227	3 294
Autriche	6 163	6 137	4 882	5 874	4 574	4 434
Portugal	411	914	2 978	5 614	6 867	5 094
Finlande	4 218	2 949	2 761	2 870	2 442	1 731
Slovénie	149	498	1 415	1 479	1 881	949
Grèce	433	258	660	991	576	708
Slovaquie	211	444	443	556	391	484
Chypre	61	102	42	485	590	786
Lettonie	124	464	192	370	314	164
Luxembourg	269	223	161	160	154	140
Estonie	0	0	0	0	0	0
Malte	0	0	0	0	0	0
Zone euro	196 872	208 249	217 089	262 681	275 223	253 463
<i>dont total Italie, Espagne, Portugal, Grèce, Irlande et Chypre</i>	<i>60 443</i>	<i>77 908</i>	<i>99 309</i>	<i>125 448</i>	<i>141 457</i>	<i>127 664</i>
Royaume-Uni	12 851	13 112	14 249	23 339	37 739	43 194
Pologne	9 882	12 649	11 052	9 775	7 737	5 895
Hongrie	5 695	8 173	8 431	8 902	5 999	4 252
Suède	7 092	6 953	5 413	4 081	3 408	3 087
Roumanie	1 163	1 964	2 439	2 856	2 282	2 325
Croatie	436	835	969	1 391	1 618	1 389
Danemark	1 066	680	922	889	1 146	893
Lituanie	1 041	1 469	1 073	751	798	531
République tchèque	1 274	1 066	673	607	757	703
Bulgarie	36	92	79	412	365	467
UE hors zone euro	40 662	47 456	45 492	53 003	61 848	62 736
UE	237 534	255 705	262 581	315 685	337 071	316 199
États-Unis	65 313	72 835	57 871	88 773	116 044	123 125
Japon	6 729	5 782	4 298	6 199	9 709	13 554
Suisse	1 172	1 015	872	891	855	840
Institutions supranationales	14 398	14 850	10 446	10 211	11 086	11 867
Autres pays	91 724	116 428	95 039	113 501	114 224	144 474
Hors UE	179 336	210 909	168 526	219 575	251 917	293 860
Tous pays	416 869	466 614	431 107	535 259	588 988	610 059

Source : BCL

À la fin de l'année 2016, les OPC luxembourgeois détenaient un volume de 127,66 milliards d'euros de titres émis par les pays de la zone euro dont les finances publiques se caractérisaient par une dette publique et/ou un déficit élevé. La grande majorité de ces titres, soit 69,5 %, était composée d'emprunts émis par l'État italien.

Pour compléter cette analyse, il convient encore de relever que les OPC luxembourgeois détenaient un montant élevé de titres émis par les États-Unis au mois de décembre 2016, à hauteur de 123,13 milliards d'euros, en hausse de 6,1 % par rapport à la même période de l'année précédente. L'encours des titres publics émis par des pays émergents a quant à lui augmenté de 19,7 %, passant ainsi de 90,99 milliards d'euros à la fin de l'année 2015 à 108,89 milliards d'euros à la fin de l'année 2016.

Tableau 3.21 :

Encours des titres publics émis par les pays émergents⁵⁶ détenus par les OPC luxembourgeois (encours en fin de période, millions d'euros)

	DÉC. 2011	DÉC. 2012	DÉC. 2013	DÉC. 2014	DÉC. 2015	DÉC. 2016
Amérique du Sud et Centrale	24 366	33 449	30 228	38 584	39 252	51 499
Europe	27 348	41 993	35 992	35 303	30 001	30 529
Asie	21 410	25 769	16 927	21 667	21 739	26 860
Total pays émergents	73 123	101 212	83 147	95 553	90 992	108 888

Source : BCL

56 Amérique du Sud et Centrale : Argentine, Brésil, Chili, Colombie, Mexique, Pérou et Venezuela. Europe : Bulgarie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, Roumanie, Russie, Turquie et Ukraine. Asie : Chine, Inde, Indonésie, Malaisie, Pakistan, Philippines et Thaïlande.

2.2 ÉVALUATION DE LA FRAGILITÉ DES FONDS D'INVESTISSEMENT : APPORT DES PROBABILITÉS DE DÉFAUT CONDITIONNELLES

Cette analyse exploite les données de sept catégories de fonds d'investissement, telles que définies par le Système européen de banques centrales⁵⁷, à savoir : les fonds actions, les fonds obligataires, les fonds mixtes, les fonds immobiliers, les fonds alternatifs, les fonds monétaires et les « autres fonds ». L'analyse repose également sur une base de données bilantaire de fréquence trimestrielle et couvrant la période allant de décembre 2008 à décembre 2016. Les dettes des fonds sont décomposées selon leurs maturités initiales, inférieures à un an, d'une part, et supérieures à un an, d'autre part. Les parts émises par chacune de ces catégories de fonds sont utilisées comme indicateur de leurs fonds propres. Il convient enfin de noter que les positions débitrices et créditrices sur les produits dérivés ont été compensées.

À l'exception du modèle structurel utilisé pour l'estimation des probabilités marginales de défaut, celui de Merton (1974), cette étude s'appuie sur la même méthodologie que celle décrite dans l'encadré 3.4, dédié à l'estimation des probabilités de défaut des banques selon l'approche CIMDO. La méthodologie permet ainsi, de modéliser la dépendance entre les différents types de fonds d'investissement dans le but de mieux appréhender les caractéristiques clés du risque systémique, telles que l'interconnectivité et la contagion, tout comme les effets résultant des relations non-linéaires et des rétroactions entre les fonds et l'environnement économique. À cet égard, il convient de préciser qu'au niveau de l'industrie

57 Pour une présentation détaillée de la méthodologie voir: Jin, X. and F. Nadal De Simone, 2014, "Investment Funds' Vulnerabilities: A Tail-risk Dynamic CIMDO Approach", Luxembourg Journal of Empirical Finance, 29, pp. 343-368.

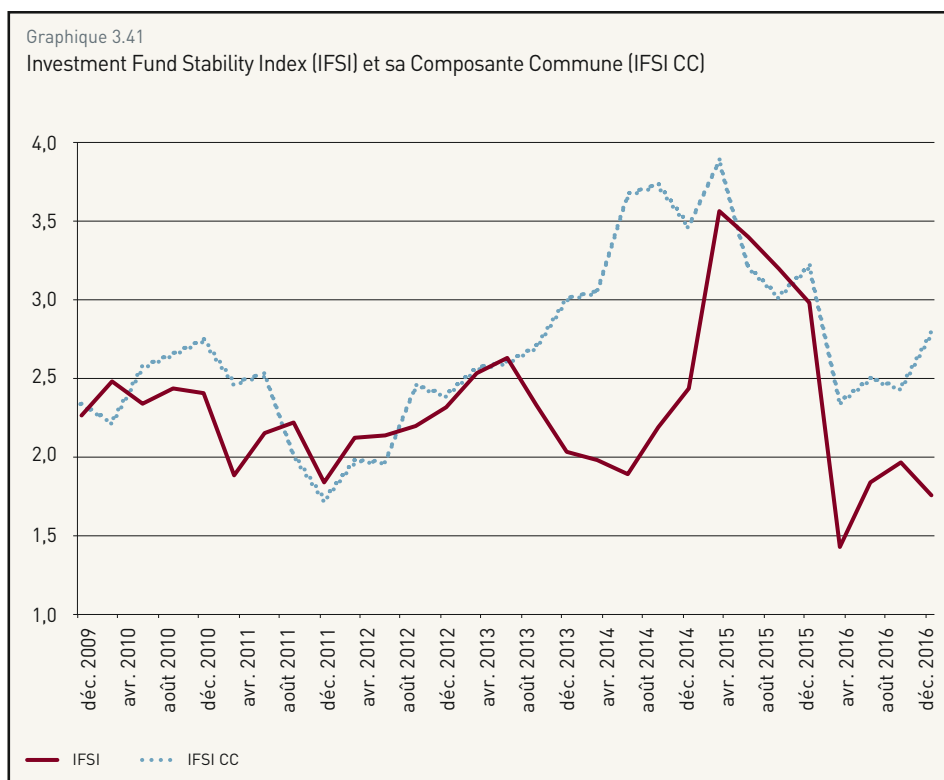
des fonds d'investissement, le risque de crédit systémique peut prendre trois formes : (1) le risque de crédit commun à chacune des catégories de fonds ; (2) le risque de crédit au sein de l'industrie résultant de turbulences affectant un type de fonds d'investissement ou un groupe de fonds d'investissement (ou risque de contagion) ; et (3) l'accumulation, dans le temps, de vulnérabilités au niveau des fonds d'investissement pouvant conduire à une détérioration de l'environnement dans son ensemble. Cette étude présente les résultats de l'analyse concernant ces trois sources de risque systémique.

Les chocs communs et les vulnérabilités sous-jacentes

Afin de rendre compte de l'importance du risque systémique émanant de chocs communs, plusieurs outils de mesure, décrits ci-après, ont été employés par la BCL.

En premier lieu, l'*Investment Fund Stability Index* (IFSI) dénombre les types de fonds d'investissement susceptibles de se trouver en situation de détresse suite à un épisode de détresse constaté pour un autre type de fonds d'investissement (graphique 3.41). L'IFSI s'interprète donc comme une mesure de la dépendance entre catégories de fonds. Lorsque celui-ci est égal à 1, les liens entre les fonds d'investissement sont à leur niveau le plus bas. L'accroissement de son niveau traduit ainsi une augmentation du degré de dépendance entre les fonds. En dehors de la seconde moitié de l'année 2014, l'évolution de l'IFSI révèle peu de changements significatifs sur la période allant de 2009 à 2016⁵⁸. Depuis la fin

de l'année 2010 et jusqu'au début de l'année 2012, l'analyse de son évolution révèle une diminution de la dépendance entre les différents types de fonds d'investissement. Par ailleurs, après avoir atteint, à la mi-2013, des niveaux supérieurs à ceux observés en début de période, l'évolution de l'indice IFSI a de nouveau ralenti, jusqu'à la mi-2014, dans un environnement de taux d'intérêt historiquement bas, de « spreads » réduits, et de rendements des obligations souveraines négatifs, dans certains cas. Dans ce contexte, l'attrait pour les parts de fonds d'investissement s'est maintenu en 2014, nourri par les avantages offerts par ceux-ci en termes de diversification et de combinaisons rendement-risque. Comme le souligne l'édition de novembre 2014 de la Revue de Stabilité financière de la Banque centrale européenne, l'année



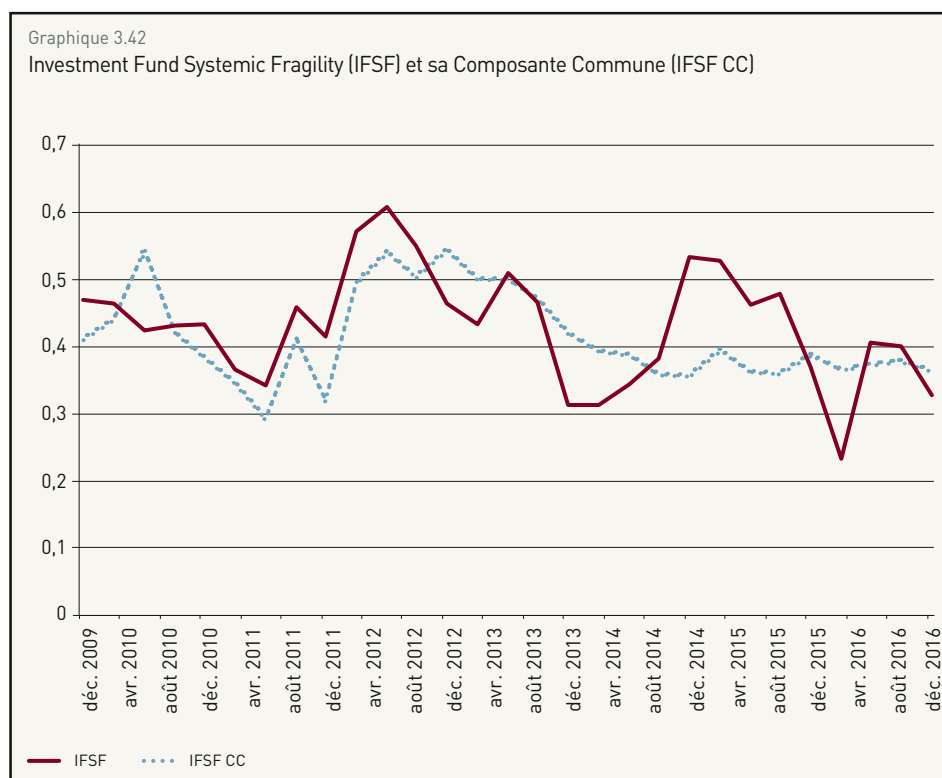
Sources : BCL, calculs BCL

58 Depuis décembre 2014, la collecte statistique des fonds d'investissement a été étendue aux sociétés d'investissement en capital à risque (SICAR), conformément à la circulaire BCL 2014/237 - CSSF 14/588, ce qui implique une classification des fonds SICAR parmi les fonds actions pour un montant de 30 milliards d'euros.


2014 s'est accompagnée d'une augmentation du niveau de corrélation des rendements d'actifs, évolution observable au travers des différentes composantes des marchés de capitaux dans un environnement de faible volatilité. L'évolution de l'ISFI, et en particulier sa composante commune (IFSI CC), reflète donc une dépendance accrue entre les fonds d'investissement. À la suite de cet épisode, caractérisé par d'importants flux de capitaux au niveau des fonds d'investissement luxembourgeois, l'ISFI et l'IFSI CC enregistrent une baisse significative. Néanmoins, un nouveau retournement, de moindre ampleur, s'est produit début 2016 en réaction à une volatilité accrue sur les marchés émergents. Ainsi, la dynamique de hausse de l'ISFI coïncide avec l'augmentation observée de la corrélation des rendements d'actifs (ECB, *Financial Stability Review*, November 2016) et traduit les prises de risque et les interconnexions du secteur.

En second lieu, l'indice de stabilité des fonds d'investissement (*Investment Fund Systemic Fragility*, IFSF) mesure la probabilité qu'au moins deux catégories de fonds d'investissement soient en détresse simultanément (graphique 3.42). S'agissant d'une mesure non conditionnelle, elle représente la vulnérabilité globale du secteur des fonds d'investissement face à des événements d'ampleur systémique, ou encore le potentiel de détresse globale. L'évolution de la tendance de l'indice IFSF s'inscrit dans la continuité des événements de marché, comme en témoigne sa diminution au cours du second semestre 2010, suite à l'accord d'aide à la Grèce, au durcissement du Pacte de Stabilité et à la mise en place du Mécanisme Européen de Stabilité (MES) pour les pays en difficulté. Cependant, le niveau de l'indice IFSF s'est accru au cours du deuxième trimestre 2011 en raison de l'aggravation de la crise des dettes souveraines et de ses conséquences négatives sur le secteur bancaire, dans un contexte de détérioration des perspectives de croissance macroéconomique.

L'impact favorable des multiples mesures prises par les gouvernements européens et par l'Euro-système, depuis la fin de l'année 2011, est perceptible à travers la baisse de l'indice IFSF à partir de mars 2012. À compter de la mi-2013, l'évolution de l'indice IFSF a été proche de celle de l'ISFI pour atteindre, fin 2014, un niveau similaire à celui observé lors de la crise des dettes européennes de 2012. En effet, l'intérêt des investisseurs pour les fonds d'investissement, en particulier obligataires, observé depuis la mi-2013



Sources : BCL, calculs BCL



s'est accentué en 2014⁵⁹, malgré le retour de la volatilité associé aux élections anticipées en Grèce. Ainsi, le taux de croissance de l'actif total a atteint un niveau historique de 15 % au troisième trimestre 2015. De fait, l'augmentation des flux de capitaux a eu pour conséquence de réduire la probabilité marginale de défaut malgré l'accroissement de la volatilité. Au premier trimestre 2016, l'indice IFSF, entraîné par la baisse des probabilités marginales de défaut, a atteint son niveau le plus bas enregistré sur l'échantillon. Sur le reste de l'année, celui-ci connaît toutefois un rebond pour converger vers sa composante commune (IFSF CC).

L'analyse des risques systémiques ne serait pas complète sans une étude de l'évolution des composantes communes des indices IFSI (IFSI CC) et IFSF (IFSF CC) ainsi que de leurs facteurs sous-jacents. Les quelques éléments décrits ci-après donnent un aperçu de l'évolution des vulnérabilités systémiques résultant des effets non-linéaires et des rétroactions faisant interagir chaque type de fonds d'investissement avec le reste du secteur financier et l'économie en général.

Les principaux facteurs sous-jacents constituant les chocs communs des deux indices sont les coûts de financement et les indices boursiers, suivis par les indicateurs de confiance des marchés et des agrégats macroéconomiques. Entre la crise de 2008 et la crise des dettes européennes, les taux d'intérêt ont connu d'importantes variations. Aussi, l'analyse statistique révèle une importante corrélation significative et négative (-62 %) entre le *spread* de taux d'intérêt dans la zone euro et les composantes communes de l'indice IFSF. Ce constat se vérifie également au regard de l'augmentation des coûts de financement qui semble avoir affecté le volume de crédits et l'activité, de même que la prise de risque des investisseurs, réduisant ainsi la composante commune de l'indice IFSF. Dans le même temps, les coûts plus élevés de financement poussent la composante commune de l'indice IFSI à la hausse, à mesure qu'augmente la probabilité que d'autres fonds d'investissement soient en détresse.

Au cours de la première année de la période observée, l'évolution de l'indice IFSF CC a été positive, pour ensuite se détériorer en 2011, notamment au regard des incertitudes sur les dettes européennes, avant de finalement renouer avec une tendance à la hausse à partir de la mi-2012. Dans le même temps, le niveau de l'indice IFSF s'est maintenu autour de sa composante commune jusqu'en 2014. Comme évoqué auparavant, ce comportement semble lié aux événements macroéconomiques. Cependant, il est important de souligner que les événements affectant les composantes communes de la mesure du risque systémique (comme par exemple le sauvetage de la Grèce, le renforcement du Pacte de Stabilité et de Croissance, le renforcement des outils de stabilisation dans la zone euro, les LTROs de l'Eurosystème, et les lignes de *swaps* de la *Réserve Fédérale Américaine*) permettent d'appréhender en amont ces mêmes événements.

Alors que l'évolution de l'indice IFSI CC révélait une baisse de la dépendance entre les fonds d'investissement entre la fin d'année 2010 et le début 2012, celle-ci a connu une période de forte hausse jusqu'en mars 2015. Cette dynamique s'explique par une augmentation des flux de capitaux dans le secteur des fonds d'investissement et la baisse de la volatilité de leurs actifs totaux dans un contexte de taux bas et de perspectives de croissance et d'inflation faibles. En 2016, les facteurs idiosyncratiques (tels que la recherche de rendement et l'augmentation des corrélations entre les rendements d'actifs) ont permis d'expliquer la baisse de l'IFSI, alors que sa composante commune était principalement liée à des forces

59 Il convient également de souligner qu'en Europe comme aux États-Unis, étant donné la nécessité pour les banques de s'adapter aux nouvelles réglementations sur le capital, la liquidité et l'endettement, aussi bien que de continuer à gérer l'héritage de la crise en ce qui concerne la qualité de leur prêts, les sociétés non financières ont dirigé davantage leur demande de financement vers les fonds d'investissement.

systemiques communes, augmentant la dépendance des fonds. Ce dernier constat se vérifie plus particulièrement pour les fonds actions, obligataires, mixtes et monétaires.

Risque idiosyncratique et contagion

La matrice de dépendance (*Distress Dependence Matrix*, DDM), une mesure du risque systémique par contagion, est particulièrement utile pour déterminer le degré de vulnérabilité des fonds d'investissement. Les mesures conditionnelles « par paires » de risque systémique apportent une information tout à fait intéressante quant à la contagion entre catégories de fonds. En effet, il est important pour les autorités macroprudentielles d'évaluer la probabilité de détresse d'un type de fonds conditionnellement à une autre catégorie étant déjà en détresse. Par exemple, le travail de Dixon et al. (2012) sur la contribution au risque systémique des fonds alternatifs⁶⁰, en particulier avant la crise, démontre que même si ce type de fonds a contribué au risque systémique en affectant ses partenaires via le canal du crédit et de la liquidité, ces fonds ne semblent pas avoir été la cause première de la crise financière. Les conclusions de ce travail semblent être corroborées par les résultats de la comparaison des différents types de fonds d'investissement, fondée sur les DDM, indiquant que les fonds alternatifs n'ont pas été une source importante de risque systémique en termes de contagion ou de retombées. En effet, les fonds alternatifs sont toujours classés entre le 4^e et 6^e rang en termes de probabilité de contagion et, à une exception près, se sont toujours maintenus en deçà de la moyenne de l'industrie des fonds.

Toujours selon les DDMs, les fonds monétaires ont induit le risque systémique le plus faible, en termes de contagion, en raison de leurs probabilités conditionnelles de défaut, généralement les plus basses de toutes les catégories de fonds, à l'exception de la période allant de la mi-2014 à la fin 2015. Au contraire, les fonds mixtes ont enregistré les probabilités conditionnelles de défaut les plus élevées, suivis, le plus souvent, des fonds actions et des fonds obligataires. Finalement, soulignons que depuis la deuxième moitié de l'année 2014, les probabilités conditionnelles de défaut de tous les types de fonds ont affiché une progression importante, jusqu'au premier trimestre 2016, confirmant ainsi l'évolution de l'IFSFI et de l'indice IFSF.

60 Dixon, L., N. Clancy and K. B. Kumar, 2012, "Hedge Funds and Systemic Risk", The Rand Corporation.



2.3 LES ASSURANCES

En termes d'encaissement, les chiffres de l'assurance directe du 4^e trimestre 2016 n'ont pas confirmé les espoirs générés par les résultats prometteurs de la période précédente: si l'encaissement des branches non vie continue de progresser de 14,67 % par rapport au 4^e trimestre 2015, les primes en assurance-vie diminuent de 12,60 % par rapport à la collecte du trimestre correspondant de l'exercice précédent.

Compte tenu des performances des trois premiers trimestres l'ensemble de l'année enregistre une baisse des primes de 2,83 % : les branches non vie progressent de 3,60 %, alors que celles de l'assurance-vie décroissent de 3,83 %.

Les chiffres du dernier trimestre de 2016 font par contre état d'une légère progression des résultats du secteur des assurances directes : avec 338,99 millions d'euros les bénéfices sont en augmentation de 2,60 % par rapport aux 330,40 millions de 2015, mais restent nettement en deçà du record de 399,28 millions enregistré en 2014.

En assurance-vie le recul de 3,83 % de l'encaissement annuel masque des évolutions divergentes suivant le type de produits, cette régression se décomposant en une décroissance de 6,62 % de l'encaissement relatif aux produits en unités de compte face à une progression de 2,36 % de celui des produits vie à rendements garantis. Une analyse sur les différents trimestres montre que les produits en unités de compte ont reculé au cours de chaque trimestre de 2016, alors que l'assurance-vie classique, après un léger déclin au 1^{er} trimestre, avait fortement augmenté au cours des deux trimestres suivants pour de nouveau régresser au 4^e trimestre.

L'évolution des produits classiques reste influencée par les produits d'épargne-pension au titre de l'article 111bis de la loi sur l'impôt sur le revenu qui ont progressé de manière importante : les quelque 73 325 contrats – en progression de 10,85 % par rapport à 2015 – ont généré un encaissement de 101,07 millions d'euros, soit 10,51 % de plus qu'en 2015. L'épargne gérée à ce titre s'élève à 839 millions d'euros à la fin de 2016.

Le total des provisions techniques des assureurs vie s'établit à 160,25 milliards d'euros à la fin 2016, en progression de 7,63 % par rapport à fin 2015 et de 3,67 % par rapport à la fin du mois de septembre 2016.

Avec 213,01 millions d'euros, le résultat après impôts est en recul de 8,79 % par rapport à celui de 2015.

L'assurance non-vie – hors assurances maritimes du 4^e trimestre – progresse de 3,60 %. L'encaissement des assureurs travaillant essentiellement, sinon exclusivement sur le marché luxembourgeois, augmente nettement plus vite que l'inflation avec une croissance des primes de 14,27 %. Avec une augmentation de seulement 0,25 % de leur encaissement, la performance des entreprises opérant à l'étranger dans les branches d'assurances non vie hors assurances maritimes tranche avec le dynamisme de l'exercice précédent. L'assurance maritime pour laquelle seules les données des trois premiers trimestres sont disponibles, et qui est essentiellement le fait de quelques grandes mutuelles dont l'encaissement reflète l'évolution des sinistres, a reculé de 1,42 % au cours de cette période.

Avec un excédent après impôts estimé à 125,98 millions d'euros, le résultat des entreprises d'assurance non vie luxembourgeoises hors assurances maritimes progresse de 30,05 % par rapport à celui de 2015, mais reste loin de retrouver les niveaux de rentabilité du début de la décennie.

L'emploi des entreprises d'assurances directes a progressé de façon importante pour s'établir à 5 200 personnes à la fin de 2016, soit un gain de 422 unités par rapport à 2015. Une grande partie de cette progression, soit 169 unités, provient du rattachement à un opérateur luxembourgeois d'un réseau important de succursales à l'étranger. Avec un niveau de 144,48 millions d'euros les impôts directs sont en diminution de 20,91 % par rapport à 2015.

Les chiffres relatifs aux primes, aux impôts et aux résultats ne concernent que les seules entreprises d'assurances directes contrôlées par le Commissariat aux assurances ; se trouvent donc exclues les entreprises de réassurance ainsi que les succursales luxembourgeoises d'entreprises d'assurances d'autres pays de l'Union européenne, dont l'ensemble des données pour 2016 ne sera connu qu'ultérieurement.

4 ANNEXES

- | | |
|--|-----|
| 1. Bank-investment fund interconnections and systemically important institutions in Luxembourg | 110 |
| 2 The low interest rate environment: impact on Luxembourg bank profitability | 122 |
| 3 Housing prices and mortgage credit in Luxembourg | 137 |



1. BANK-INVESTMENT FUND INTERCONNECTIONS AND SYSTEMICALLY IMPORTANT INSTITUTIONS IN LUXEMBOURG

Max Gehrend⁶¹

ABSTRACT

Recent international financial market volatility has reinforced the role of the Financial Stability Board's recommendation to enhance monitoring of the linkages between investment funds and the banking sector. Following the global financial crisis, Luxembourg's investment fund sector has exhibited sustained increases in the value of funds' total assets. This increase combined with elevated financial market volatility and risks from emerging market economies suggest that the connections between the investment fund sector and the banking system warrant enhanced monitoring from a macroprudential perspective. The results of this study show that the Luxembourg banking sector has some interconnections with the investment fund industry, notably on the liability side of banks' balance sheets, which may be relevant from a systemic risk perspective. External shocks to the investment fund sector could potentially spread to the domestic banking sector, thereby posing a threat to financial stability.

This paper applies network analysis tools to quantify the structural features of this bank-investment fund network that are relevant from a systemic risk perspective and to determine which banks are most significant within this network based on centrality measures. In a second step, the most pertinent measure is included in the *other systemically important institutions (O-SIIs) framework* to assess if the composition of identified systemic domestic banks changes when investment fund linkages are taken into account. The results reveal that the network of domestic banks and investment funds can be characterized as having a relatively low number of direct connections. Moreover, bank-investment fund and interbank distances are rather small and only a few institutions act as pivots within the network. Such a system could potentially propagate shocks very rapidly.

In terms of connectivity, out of a total of five commonly used measures, betweenness and PageRank appear the most suited for the investment fund and bank network in Luxembourg as the first best captures the banks that constitute pivotal points within the network and the second takes best account of the direct and indirect investment fund and bank connections. Even when the network analysis is not accounted for, this study shows that the standard O-SII assessment is already able to identify a large share of the banks with a high betweenness score as systemic. However, the same is not true for banks with a high PageRank score. When the latter measure is included in the O-SII assessment, two additional custodian banks turn out to be systemic.

1 INTRODUCTION

Links in the form of exposures and liabilities between investment funds and Luxembourg banks are of particular interest for domestic macroprudential authorities given their potential financial stability implications. In the event of a financial crisis, large shocks could be propagated through the financial sector. Indeed, domestic credit institutions' investment fund liabilities amounted to €123 billion or 16% of total assets as of 2016Q4, the majority of it provided by domestic investment funds (87%) and in the form of demand deposits (93%). The 16% share of total assets appears elevated compared to the 2%

⁶¹ Financial Stability Department, Banque centrale du Luxembourg

ratio of euro area investment fund deposits at euro area banks.⁶² A large share of investment fund deposits could, for instance, be a source of potential risk if the fund sector were to face a significant redemption shock from investors. A redemption shock could potentially trigger a run on bank deposits by these same funds. Such a scenario could occur in market segments where investment funds engage in activities such as liquidity transformation or leverage and simultaneously offer frequent redemptions. If domestic banks suffer a run on their deposits by funds, this might have negative consequences such as fire-sales of part of their assets. Fire sales could trigger losses and defaults on interbank loans, or lead to a stoppage of financing provisions to other banks. Ultimately, this could propagate the shock within the interbank market. It is worth noting that an initial shock arising in the investment fund sector is not likely to occur in isolation or at the national level, but rather in the context of financial turmoil on a European or global scale, for example through a broader reassessment of risk premia. The structure and composition of Luxembourg's investment fund sector make it sensitive to developments and volatility in international financial markets.

Beyond the liability side of the balance sheet, domestic banks' exposure towards investment funds represents €13 billion or 2% of total assets. These exposures appear small but are highly concentrated as one single institution holds 28% and the top-5 institutions 54% of the €13 billion. Thus, it can still constitute a potential channel for contagion as the asset holdings are not fully diversified across banks.

The paper relies on network analysis tools to evaluate financial sector interconnections and focuses on three layers. First, the overall structure of a network consisting of Luxembourg banks' investment fund exposures and liabilities as well as the domestic interbank market exposures will be analysed in order to determine structural features relevant for systemic risk. Second, the institutions that are most important within this network will be identified by using centrality measures. Such measures quantify different aspects of importance within a network, such as the number of links, the distance to other network nodes, or the importance of the connected nodes. Ultimately, the goal will be to determine the most appropriate centrality measure to include as an additional indicator in the O-SII framework in order to ascertain if its explicit inclusion reveals banks to be systemic other than those identified in the standard assessment. The last point is of particular relevance so that macroprudential authorities are not limited to the analysis of existing financial interconnections but have a broad toolkit of measures aimed at fostering banks' resilience. Such a toolkit would include the O-SII framework, which allows authorities to assign additional capital buffers to systemic banks as well as complementary assessment tools. There is a need for additional analytical tools as the standard O-SII assessment has limitations in the sense that it does not entirely account for Luxembourg's specificity regarding investment fund linkages with banks and only considers financial sector interconnections in terms of direct exposures.⁶³ Reliance on direct exposures alone ignores the indirect exposures created through counterparties' counterparties. This paper aims addressing these national specificities.

62 ESRB EU Shadow Banking Monitor, No 1 / July 2016.

63 The interconnectedness indicators considered are inter-financial system assets and liabilities, as well as debt securities outstanding. See EBA/GL/2014/10 (GL on criteria for the assessment of O-SIIs).

2 NETWORK CONSTRUCTION AND CENTRALITY MEASURES

In this section we outline and describe the network set-up as well as the centrality measures used in the study. The underlying network is taken to be comprised of two components, the Luxembourg inter-bank market and the market involving investment funds and domestic banks. The interbank network is constructed from banks' large exposure data⁶⁴ reported according to regulation (EU) No 575/2013 on prudential requirements for credit institutions.⁶⁵ The bank-investment fund network is constructed from individual bank balance sheet data. In this case the more granular large exposure data is not employed since this only includes the asset side of the balance sheet and therefore ignores the more significant liability side.

Within the network model each bank, as well as the investment fund sector as a whole, is represented by a node. These nodes are connected via edges, which can either be directed or non-directed. This means that if bank A has an asset exposure towards bank B and vice versa, then this counts as two separate edges in the directed network and as only one edge that sums up both transactions in the non-directed network. The edges can either all have the same weight, usually equal to one, or they can be weighted according to the exposure amount or its inverse.

A resulting network, be it directed, weighted, or not, can be mathematically represented by an adjacency matrix A . This is an $(n \times n)$ matrix with elements a_{ij} describing the edges of the network, where n is equal to the number of nodes. In a directed network, a_{ij} represents the edge going from node j to node i . Furthermore, if the network is weighted, a_{ij} equals the exposure amount j has towards i .⁶⁶ If it is non-weighted, a_{ij} equals one if there is a link and zero otherwise. In a non-directed network, matrix A is symmetric ($a_{ij} = a_{ji}$) because no distinction is made between incoming and outgoing links. If there is a link between nodes i and j , then in the weighted network, a_{ij} equals the sum of asset exposures and liabilities and in the non-weighted network, it equals one. As banks do not lend to or borrow from themselves, the diagonal elements of A are always equal to zero. The following example should illustrate the difference between weighted and non-weighted, as well as directed and non-directed networks. If we consider a network where bank 1 lends an amount of 6 to bank 2, then the four adjacency matrices can be constructed as follows:

$$A_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, A_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 6 & 0 \end{pmatrix} \text{ and } A_4 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 6 & 0 \end{pmatrix},$$

Here matrix A_1 is non-directed and non-weighted, A_2 is directed but non-weighted, A_3 is weighted but non-directed, and A_4 is directed and weighted.

Based on the interbank-investment fund network, the following five commonly used centrality measures will be considered in order to assess banks' importance: (i) degree centrality, (ii) betweenness centrality, (iii) closeness centrality, (iv) eigenvector centrality, and (v) PageRank.

⁶⁴ Intra-group exposures within Luxembourg are included. Branches that do not report large exposure data may also be included in case other banks have asset exposures towards them.

⁶⁵ Regulation (EU) No 575/2013 of the European Parliament and the Council of 26 June 2013 on prudential requirements for credit institutions and investment firms and amending Regulation (EU) No 648/2012.

⁶⁶ For centrality measures based on distances it can also be the inverse of the exposure amount.

i) Degree centrality

Degree centrality constitutes the most basic indicator to measure a node's importance within a network as it sums up the nodes' edges. In a directed network, one can distinguish between a bank's degree centrality in terms of lending funds (out-degree) and borrowing funds (in-degree). In a non-exposure weighted network, out-degree equals the number of outgoing edges and in-degree the number of incoming edges. In an exposure weighted network, out-degree equals the sum of all asset exposures and in-degree the sum of all liabilities. Formally, out- and in-degree can be respectively written as follows:

$$D_i^{OUT} = \sum_{j=1}^n a_{ji} \quad \text{and} \quad D_i^{IN} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (1)$$

In a directed graph, bank i 's overall degree centrality can be obtained as follows:

$$D_i = D_i^{OUT} + D_i^{IN} \quad (2)$$

In a non-directed network, overall degree centrality, out-degree, and in-degree are equivalent:

$$D_i = \sum_{j=1}^n a_{ji} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (3)$$

The standard O-SII framework interconnectedness indicators "intra-financial system assets", "intra-financial system liabilities" and "debt securities outstanding" essentially constitute degree centrality measures for an exposure-weighted directed network.

ii) Betweenness centrality

Betweenness centrality assigns high values to nodes that act as crossroads, thereby controlling network activity. In a non-exposure weighted network, the edges all have the same length while in an exposure weighted network, the length of an edge equals the inverse of the exposure amount. Following Freeman (1979), the betweenness centrality score of node i can be written as follows:

$$B_i = \sum_{i \neq j \neq k} \frac{\rho_{jk}^{(i)}}{\rho_{jk}} \quad (4)$$

with j and k being nodes different from i , ρ_{jk} being the number of shortest paths connecting j and k , and $\rho_{jk}^{(i)}$ being the number of shortest paths connecting j and k that pass through i .

iii) Closeness centrality

Closeness centrality is based on the distance between a node and the other nodes in the network. In a non-exposure weighted network, all edges have the same length while in an exposure weighted network, the length of the edges corresponds to the inverse of their exposure amount. The closeness centrality score of node i is calculated as follows (Freeman, 1979):

$$C_i = \left(\sum_{j=1}^n d_{(i,j)} \right)^{-1} \quad (5)$$

with $d_{(i,j)}$ being the shortest distance between nodes j and i . Thus, the closeness centrality score equals the inverse of the sum of all distances between i and the other nodes in the network.

iv) Eigenvector centrality

Eigenvector centrality constitutes an extension of degree centrality. Instead of simply summing up the number or weights of the edges of a node, they are further weighted by the centrality of the nodes to which they connect. The eigenvector centrality score of node i is defined as follows (Newman, 2004):

$$x_i = \frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \quad (6)$$

with λ being a constant. Thus, in a non-exposure weighted network, the eigenvector centrality score of node i , namely x_i equals the sum of the eigenvector centrality scores of the nodes with which it has a connection divided by λ . This is the case because $a_{ij} = 1$ if a connection exists and zero otherwise. In an exposure weighted network, the eigenvector centrality score of i equals the sum of the eigenvector centrality scores of the neighbours weighted by the exposure amount a_{ij} and divided by λ . Hence, a node has a higher eigenvector centrality if it is connected to other nodes with a high eigenvector centrality score and in the case of a weighted network if the exposure amount is large. Equation (6) can be rewritten in matrix notation:

$$Ax = \lambda x \quad (7)$$

with A being the adjacency matrix, x an eigenvector of A and λ the corresponding eigenvalue. To guarantee the non-negativity of the obtained centralities, the chosen eigenvector should be associated with the largest eigenvalue of A (Newman, 2004).

v) PageRank

PageRank is a variant of eigenvector centrality that is employed by Google to rank websites according to their importance. A page is considered to be more important depending on the number links from other important websites that lead to it. In this study, the standard PageRank is applied to a directed graph and measures the centrality in terms of incoming links. As noted by Kaltwasser and Spelta (2015), the PageRank score of a website indicates the probability that a random walker who moves around within the web is present at the website in question. Mathematically, it can be written as follows:

$$PR_i^{in} = \alpha \sum_{j=1}^n \left[a_{ij} * \min \left(\frac{1}{\sum_{k=1}^n a_{kj}}, 1 \right) + \frac{1}{n} d_j^{out} \right] PR_j^{in} + \frac{1-\alpha}{n} \quad (8)$$

where it is common to assume $\alpha=0.85$. d_j^{out} equals 1 if j has no outgoing links (i.e. $\sum_{k=1}^n a_{kj} = 0$) and zero otherwise. In our context, equation (8) describes the importance of a node in terms of the funds it borrowed.

Relative to eigenvector centrality there are three major differences. First, since a directed network is considered, the term $n^{-1} d_j^{out}$ is added to assure that a random walker that arrives at a node j without outgoing links (i.e. $a_{ij} = 0$ and $\sum_{k=1}^n a_{kj} = 0$) will not get stuck but can leave the node. Second, the term $(1-\alpha) n^{-1}$ prevents the same random walker from getting stuck in a sub-graph which might have incoming links but no outgoing links. Third, if node j has outgoing links, the centrality PR_j^{in} will not get fully assigned to node i . Instead node i has to share it with the other neighbours of node j and gets only assigned the fraction $a_{ij} / \sum_{k=1}^n a_{kj}$ of PR_j^{in} .

Although less common in standard PageRank applications, an equation similar to (8) can also be written for outgoing links (Kaltwasser and Spelta, 2015):

$$PR_i^{out} = \alpha \sum_{j=1}^n [a_{ji} * \min\left(\frac{1}{\sum_{k=1}^n a_{jk}}, 1\right) + \frac{1}{n} d_j^{in}] PR_j^{out} + \frac{1-\alpha}{n} \quad (9)$$

where d_j^{in} equals 1 if j has no incoming links (i.e. $\sum_{k=1}^n a_{jk} = 0$) and zero otherwise. Equation (9) gives the PageRank score of node i in terms of the funds it lends out. Equation (8) will be referred to as In-PageRank and equation (9) as Out-PageRank.

vi) Centralisation measures

Based on centrality measures, the structure of a network as a whole can be characterised via centralisation measures. These measures were developed by Freeman (1977) and are calculated from the degree, betweenness and closeness centrality scores of the individual nodes, based on the non-weighted and non-directed network. They describe the tendency of a single node to be more central than all other nodes and are expressed in per cent. An example of a network with 0% centralisation is a fully connected network, i.e. one that has the maximum number of possible edges. A network with 100% centralisation is a star, i.e. a graph in which the only existing edges connect one central node to all other nodes. Centralisation measures can generally be written as follows:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n [x^* - x_i]}{\max \sum_{i=1}^n [x^* - x_i]} \quad (10)$$

where x^* corresponds to the highest centrality score of all nodes, the numerator equals the sum of the differences between x^* and all other centrality scores and the denominator equals the highest possible value of the numerator. As shown in Freeman (1977), the centralisation measures for degree, betweenness and closeness can be written as follows:

$$C_D = \frac{\sum_{i=1}^n [D^* - D_i]}{(n^2 - 3n + 2)} \quad (11)$$

$$C_B = \frac{\sum_{i=1}^n [B^* - B_i]}{(n^3 - 4n^2 + 5n - 2)} \quad (12)$$

$$C_C = \frac{\sum_{i=1}^n [C^* - C_i]}{(n-2)/(2n-3)} \quad (13)$$

3 THE OVERALL NETWORK STRUCTURE

Table 1 provides summary statistics of the measures regarding the amounts of financing exchanged within the network. Over the period 2015Q4-2016Q4, asset exposures and liabilities of banks towards investment funds have on average increased by 15% and 11% respectively. The average interbank transaction volume also went up by 50%. The highest investment fund exposure and liability also increased and the highest interbank transaction volume went up by more than €3 billion.⁶⁷

⁶⁷ This high amount is due to an intra-group transaction. The highest non intra-group transaction equals €1.4 billion.

Table 1:

Volume measures at network level (in million EUR)

	AVERAGE		MAXIMUM	
	2015Q4	2016Q4	2015Q4	2016Q4
Investment fund asset exposure of banks	147	169	3 479	3 602
Investment fund liabilities of banks	1 359	1 506	15 302	16 779
Interbank transactions	40	60	452	3 746

Source: BCL.

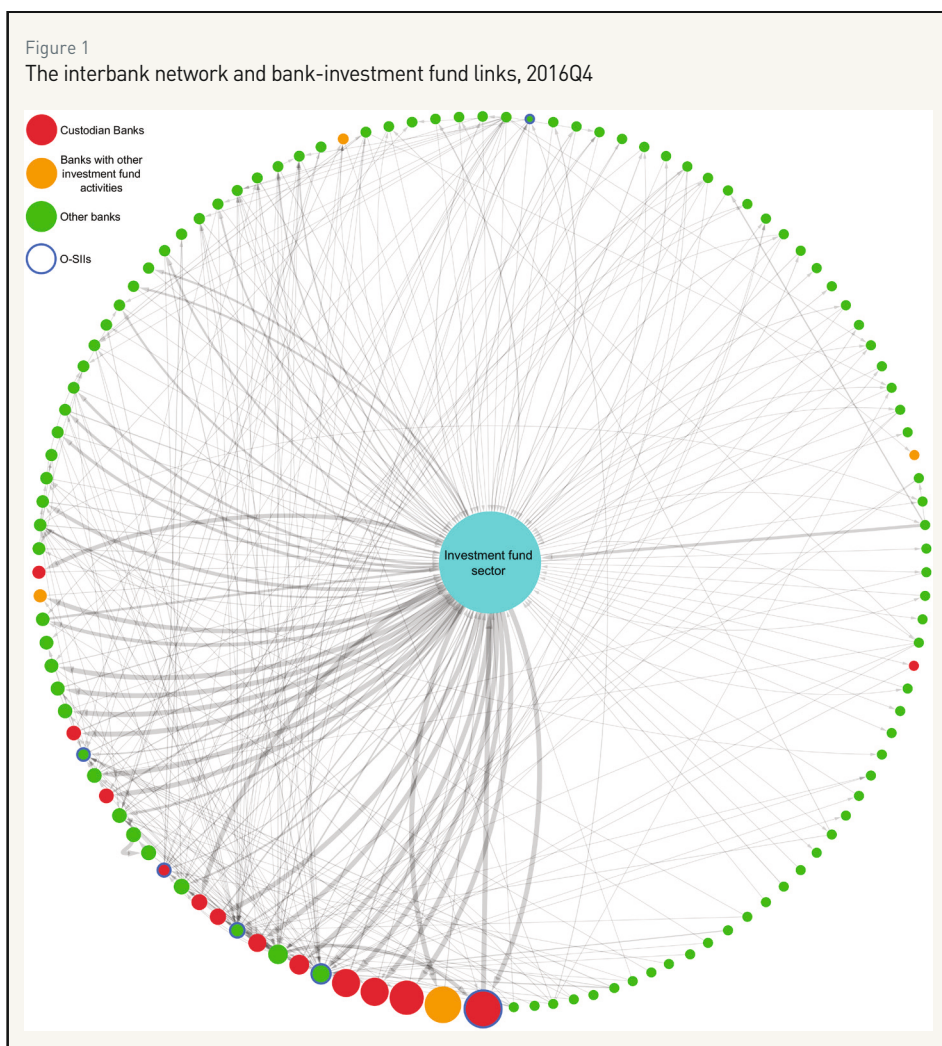
Figure 1 provides a graphical representation of the network for 2016Q4. The size of the nodes is proportional to the PageRank score for incoming funds calculated using equation (8). The first observation that can be made from the network visualisation is that the most important banks in the network appear to be custodian banks⁶⁸, O-SIIs and one bank pursuing other activities linked to investment funds.⁶⁹ The second

observation that can be made is that the network is highly centralised on the investment fund sector. Indeed, from the 117 banks active in the network, 92 have a direct connection to the investment fund sector.

Table 2 presents different metrics for quantifying the general network structure in figure 1. The visual depiction of a high grade of network centralisation on the investment fund node is confirmed by the quantitative measures since all three metrics score around 70%. This indicates that the network's shape is closer to a star, with the investment fund node as centre, than to a network where most nodes are equally well connected. This result is worth mentioning as the centralisation measures are calculated from a network that does not include exposure-weighted edges, thereby potentially

68 Custodian banks are defined as the 14 banks with the most assets under custody as of 2015Q4. The definition does not exclude that custodians pursue other lines of business in parallel. One of the 14 banks is not included in the network because it has no interbank nor investment fund link.

69 The information is provided from an internal business model classification scheme of the CSSF.



Source: BCL

Notes: Custodian banks are marked in red, banks with other investment fund activities in orange, other banks in green and O-SIIs are depicted with a blue border. The size of the bank nodes is proportional to their PageRank score for borrowed funds, based on an exposure weighted network. The highest scoring bank is placed at the bottom and scores decrease clockwise. The direction of the arrows goes from asset holder (lender) to liability issuer (borrower). The thickness of the arrows represents the size of the transferred amount.

underestimating the importance of the investment fund node since the amounts involved are usually larger than in the interbank market.

Table 2:

Metrics at the network level

	2015Q4	2016Q4
Degree centralisation (%)	75.3	73.2
Betweenness centralisation (%)	80.0	69.2
Closeness centralisation (%)	75.7	73.2
Diameter	4.0	4.0
Average distance	2.3	2.3
Diameter (only interbank)	8.0	6.0
Average distance (only interbank)	3.0	2.6
Density (%)	2.3	2.6
Average number of interbank connections	3.5	4.0

Source: BCL

Notes: Degree, betweenness and closeness centralisation, as well as the diameter, the average distance and the average number of interbank connections are calculated from a non-weighted undirected network. The density is calculated from a non-weighted directed network.

Distances between nodes within the network appear to be very limited since the network diameter, i.e. the longest distance⁷⁰ between any pair of nodes, comprises only four edges. The average distance of 2.3 edges between two nodes is also very short. Given the high level of betweenness centralisation, the short average distance can be to a significant extent explained by the fact that the investment fund node acts as bridge between bank node pairs. However, the 11 percentage point drop in betweenness centralisation over the period 2015Q4-2016Q4, combined with a low and decreasing average distance in the interbank sub-graph suggests that bank nodes may be increasingly acting as bridges within the network instead of the investment fund node. Generally, the short distances between nodes can potentially translate into a heightened threat of contagion following an initial shock in the network, for instance from the investment fund sector. The network also appears to be rather sparse since the density⁷¹ of the network equals 2.6% with four interbank edges per bank. Consequently, a low number of existing edges combined with short distances within the network indicates that several well connected nodes, among which notably the investment fund sector, must act as pivots and could be considered as systemic in the network.

4 RESULTS AT THE NODE LEVEL

To determine the most systemic nodes, the aforementioned centrality measures are calculated. Table 3 summarises the results. Except for in- and out-degree, the score for each node is divided by the sum of the scores of all nodes and multiplied by 10 000 in order to make the indicators more comparable. Hence individual scores are expressed in basis points, the sum of the scores equals 10 000 and all measures have a mean value of 88.

⁷⁰ Distance refers to the shortest path between two nodes.

⁷¹ The density equals the ratio of the effective number of existing edges to the maximum number of possible edges for a directed network.

Table 3:

Centrality results for the nodes

	STD. DEV.	MIN.	MEDIAN	90 TH PERC.	MAX.
In-degree	8	0	1	6	76
Out-degree	8	0	1	5	82
Betweenness	630	0	0	106	6 799
Closeness	19	2	93	93	93
Degree	431	0	6	121	4 592
Eigenvector centrality	252	0	4	167	2 032
In-PageRank	342	15	23	109	3 663
Out-PageRank	346	16	23	109	3 671

Source: BCL

Notes: 2016Q4 data. Std. dev. stands for standard deviation, 90th perc. for 90th percentile. Except for in- and out-degree, the sum of the scores per measure equals 10000 and the mean 85. In- and out-degree are calculated from the directed non-weighted network. Betweenness, closeness, degree and eigenvector centrality are calculated from the undirected exposure-weighted network. In- and Out-PageRank refer to the measures for incoming and outgoing funds respectively and are calculated from the directed exposure-weighted network.

For each measure the highest score is obtained by the investment fund node, in line with the previous network centralisation results. The median and 90th percentile values for in- and out-degree respectively also lend support to the finding that only a small number of nodes within the network are very well connected. The betweenness scores are widely dispersed, as indicated by the highest standard deviation of all indicators, and concentrated on only a few nodes since the investment fund sector scores 68% of all points, 12 banks score between 1% and 5% of all points, and 94 banks score 0 points. This illustrates that, apart from the investment fund node, there are only a couple of banks that function as pivots within the network. The very low standard deviation of the closeness indicator further demonstrates that distances between nodes are not only on average very short but that they are distributed almost uniformly. This suggests that the network can be considered as compact.

Degree and eigenvector centrality produce scores that are more evenly distributed than betweenness on the right side of the distribution, with the former having a higher standard deviation due to the much higher score of the investment fund node. Nevertheless, the scores of both measures are still very much concentrated, with the top-10 nodes scoring more than 70% of all points. This is mostly due to the significant investment fund links of a sample consisting mainly of custodian banks. As a consequence, the top-12 most systemic banks identified by degree centrality include 9 custodian banks and the top-12 identified by eigenvector centrality 10 custodian banks, often without significant interbank ties. In addition, despite the fact that degree considers only first-order exposures and eigenvector centrality also higher-order exposures, both measures tend to yield similar results for the sample in question. Indeed, if the investment fund node's score is excluded, the correlation between both measures is 0.97. This indicates that, for this paper's dataset, eigenvector centrality does not add much information to the scores produced by the basic degree measure. This is likely due to the fact that for the network under consideration, eigenvector centrality, unlike PageRank, has the drawback that it assigns the full centrality of the dominant investment fund node to all neighbouring nodes. This means that a bank with a large investment fund connection, but no interbank links, might get a higher centrality score than a bank with a somewhat lower investment fund connection but considerable interbank ties. However, from a systemic risk perspective the latter bank should be more important than the former. Thus, in the context of this analysis, the more sophisticated PageRank measure is better suited for identifying systemic banks. Indeed, both PageRank measures identify a set of banks consisting not only of

custodians but also of banks with significant interbank activity as the most systemic banks. Like in- and out-degree, they also make it possible to assess if banks tend to be specialised in either borrowing or lending funds. Correlations⁷² between the degree measures and between the PageRank measures are equal to 0.56 and 0.66 respectively, which indicates that banks that are active in lending out funds to the investment fund sector or domestic banks also tend to receive more funds from these entities. Hence, banks that are systemic in terms of their interconnectedness are likely to simultaneously have asset exposures and liabilities towards other nodes in the network.

The ultimate goal of determining the most important banks within the interbank-investment fund network is to include the findings within the O-SII framework in order to assess if the composition of the list of identified systemic banks should be altered. The two measures that are best suited for this purpose are betweenness and PageRank. The former because it identifies a small set of banks that act as likely pivots for spreading shocks towards the rest of the banking sector, the latter because it takes into account first-order and higher-order exposures of banks while giving more weight to interbank connections than eigenvector centrality. In-PageRank, which measures entities importance in terms of receiving funds, should be particularly pertinent as banks' liabilities towards the investment sector are notably higher than their exposures. Degree centrality has the clear drawback vis-à-vis PageRank that it only considers first-order exposures while the closeness measure is not a useful indicator to be included in the O-SII framework as the quantitative difference between most scores is marginal.

5 THE O-SII ASSESSMENT INCLUDING CENTRALITY MEASURES

Table 4 identifies the types of banks that are most important according to PageRank and betweenness. The shares are calculated relative to the sum of all bank scores while excluding the investment fund node. The categories are not mutually exclusive, except for custodian and other investment fund activities. Regarding betweenness, domestically oriented commercial banks (DOCBs)⁷³ account for 58% of total banking sector scores. Hence, banks with strong links towards the real sector of the Luxembourg economy are also those which are highly active in the interbank market and are positioned as cross-roads within the investment fund-interbank network.

Table 4:

Share of total bank centrality scores by type (in %)

	CUSTODIAN	OTHER IF ACTIVITIES	DOCB	O-SII
Betweenness	18	0	58	45
In-PageRank	37	9	10	16
Out-PageRank	32	2	13	25
Average PageRank	35	5	12	20
No. of banks	13	4	7	6

Source: BCL

Notes: 2016Q4 data. "Other IF activities" refers to banks that pursue investment fund activities different from custody services. DOCB refers to domestically oriented commercial bank. Apart from "custodian" and "other IF activities", the categories are not mutually exclusive.

⁷² Correlations are calculated only from bank scores, i.e. excluding the investment fund node which constitutes a large outlier. If the latter is included, PageRank correlation equals 0.97 and degree correlation 0.93.

⁷³ DOCBs are defined as the seven banks with the highest amount of liabilities from domestic non-financial corporations and households. They account for 85% of the total.

O-SIIs, which include several DOCBs, score almost half of the betweenness points available for the whole banking sector. This indicates that the O-SII framework already accounts to a large extent for the information content of the betweenness indicator. In other words, many banks with high betweenness have already been identified as systemic. This is to a much lesser extent true for banks with high PageRank scores and especially for the In-PageRank, as O-SIIs score 16% of all available points, while institutions with strong investment fund business links such as custodians and banks with other investment fund activities score 46% of all points. We cannot exclude that some banks have not been identified as systemic, although they nevertheless might be “too interconnected to fail”. Hence, table 5 presents the number of banks by type that would have been eligible to be identified as an O-SII⁷⁴ if some version of PageRank had been included in the 2016 assessment. The standard O-SII assessment is based on four equally weighted criteria, of which one is interconnectedness.⁷⁵ Thus, PageRank can either be included as a separate fifth criterion or within the existing interconnectedness criterion. Note that the standard assessment identified six O-SIIs. If included as a fifth criterion, than a 20% weighting appears the most plausible in order to have five equally weighted criteria. Other weights are also included to assess the sensitivity of the results.

Table 5:

Number of O-SIIs with the inclusion of PageRank

PAGERANK INCLUDED AS/IN	INDICATOR	WEIGHT	CURRENT O-SIIS	CUSTODIANS	OTHER BANKS
Separate criterion	In-PageRank	5%	6	0	0
		10%	6	1	0
		15%	6	1	0
		20%	6	2	0
		25%	6	2	1
Separate criterion	Out-PageRank	5%	6	0	0
		10%	6	0	0
		15%	5	0	0
		20%	5	0	0
		25%	5	0	0
Separate criterion	Average PageRank	5%	6	0	0
		10%	6	0	0
		15%	6	0	0
		20%	5	0	0
		25%	5	1	0
Interconnectedness criterion	In-PageRank	5%	6	0	0
	Out-PageRank	5%	6	0	0

Source: BCL

Notes: 2016 O-SII assessment, based on 2015Q4 data. PageRank can be included as a separate fifth criterion or as indicator within the existing interconnectedness criterion. “Weight” refers to the share with which PageRank enters the O-SII score. “Current O-SIIs” corresponds to the six banks identified in the 2016 standard assessment. “Custodians” refers to the additional number of custodians that were not identified as O-SII in the standard framework. Current O-SIIs already includes two custodians.

74 In this context, being eligible means that a bank scores at least 275 basis points in the O-SII assessment. See EBA/GL/2014/10 (GL on criteria for the assessment of O-SIIs).

75 The other three criteria are size, importance, and complexity/cross-border activity.

If the In-PageRank metric, which captures banks' liabilities towards investment funds, was incorporated as a separate criterion, the six current O-SIIs would still qualify as systemic. Note that the O-SIIs identified to date already include two custodian banks. Additionally, if the weight was 10% or more, one additional custodian would qualify as a systemic bank and at 20% two additional custodians would qualify as such. At 25%, a bank that is very active in the interbank market would also be eligible for being an O-SII. The most plausible weight for a fifth criterion though, as previously mentioned, is 20% as this would make all five criteria equally-weighted. Under the other three scenarios, not all current O-SIIs would qualify as systemic depending on the weighting, without additional custodians or other banks qualifying as such. The only exception is the 25% weighting for the average PageRank. Overall these results appear to be intuitive as many domestic banks, notably custodians, are dependent on inflows of funding from the investment fund sector. As noted previously, those banks' asset exposures are comparably smaller. Given that the largest potential risk arising from interconnections comes from the liability side of banks' balance sheets, In-PageRank seems to be the most appropriate measure and a 20% weighting is the most plausible choice for the O-SII assessment.

6 CONCLUSION

The network consisting of interbank exposures and financial links between banks and investment funds has a rather low number of direct connections, the individual nodes are not too distant from each other and a relatively small set of banks act as pivots within this network. Such a network structure could potentially propagate shocks very rapidly. At a more granular level, the most important institutions functioning as crossroads are domestically oriented commercial banks. Four of these banks have already been identified as systemic under the EBA guidelines for O-SII assessment. On the other hand, the most important institutions in terms of first- and higher-order exposures and liabilities towards investment funds and domestic banks are custodians. So far, only two such banks have been identified as being systemic. A modified O-SII assessment methodology, including a measure to account for this type of centrality, reveals two further custodian banks to be systemic. The results of this study illustrate the effect of including an additional interconnectedness indicator accounting for bank-investment fund linkages in order to enhance the standard O-SII framework in Luxembourg.

REFERENCES

- Freeman, L. C. (1979).** Centrality in social networks: Conceptual clarification. *Social networks*, 1(3), 215-239.
- Kaltwasser, P. R., & Spelta, A. (2015).** Systemic risk in the interbank market with heterogeneous agents. *Macro-Risk Assessment and Stabilization Policies with New Early Warning Signals*, SSH.2012.1.3-1.
- Newman, M. E. (2004).** Analysis of weighted networks. *Physical review E*, 70(5), 056131.



2. THE LOW INTEREST RATE ENVIRONMENT: IMPACT ON LUXEMBOURG BANK PROFITABILITY

Shirin Madani-Beyhurst⁷⁶, Jason Mills⁷⁷ and Guillaume Queffelec⁷⁸

ABSTRACT

This study analyses the relationship between interest rates and bank profitability in Luxembourg. We use a panel data model to investigate the links between bank profitability measures and a set of bank-specific variables and macro-financial factors, which include the short-term interest rate and the slope of the yield curve. System-GMM estimates show that, despite the negative impact of repricing frictions primarily affecting net interest margins in the short run, in the long run Luxembourg banks profit from a higher level of short-term rates and a steeper yield curve. Moreover, rolling window estimates confirm the non-linear nature of this relationship and indicate that over time, as the short term rate reaches the zero lower bound and the yield curve flattens, the relationship between Luxembourg bank profitability and the level of the rates becomes stronger. As a consequence, low interest rates have an unequivocal negative effect on bank profits, which might constitute a source of vulnerability for Luxembourg banking system in the long run. However, for the time being, we do not observe any significant business model shift toward non-interest income based activities that could amplify systemic risk.

INTRODUCTION

The low interest rate environment is a global phenomenon which is particularly pronounced in advanced economies. The decline of long term rates is often associated with the aftermath of the Global Financial Crisis (GFC) and the slowdown of the world economy, entangled in the down phase of the “financial cycle” and induced by the necessary balance sheet repair and deleveraging of financial intermediaries (Borio (2012)). Monetary policy stimulus has provided support to the post-crisis recovery by easing funding conditions and ultimately it should push long term rates back to their previous trajectory. However, some studies argue that the decline in long term rates began almost three decades ago, suggesting that structural forces drove interest rates down (see Figure 1, Bean et al. (2015), ESRB (2016)). Indeed, a global imbalance between excess saving and reduced investment opportunities, aging populations, increased risk aversion and lower total productivity growth are likely drivers of the slowdown in growth potential of industrialized economies. This reduction in growth leads to a mechanical fall in the equilibrium real interest rate (Bernanke 2005, Gorton 2012 and Summers 2014). If the economy were to settle into “secular stagnation”, interest rates across the whole maturity spectrum could remain low for long.

While the materiality of a low for long scenario is still under debate, stress tests at the European level in 2016 adopted low rates for their macroeconomic narratives considering the financial stability challenges they generate. Among the many potential risks induced by a persistent low interest rate environment, pressure on the profitability of credit institutions appears to be one of the most relevant for Luxembourg. The persistently low profitability of credit institutions could eventually have an adverse effect on bank solvency because it limits the ability of credit institutions to meet their regulatory obligations. This could, in turn, encourage banks to take more risks through holding assets with longer maturities, easing lending conditions, increase lending volume. This environment could also force banks to modify

⁷⁶ Statistics Department, Banque centrale du Luxembourg.

⁷⁷ Financial Stability Department, Banque centrale du Luxembourg.

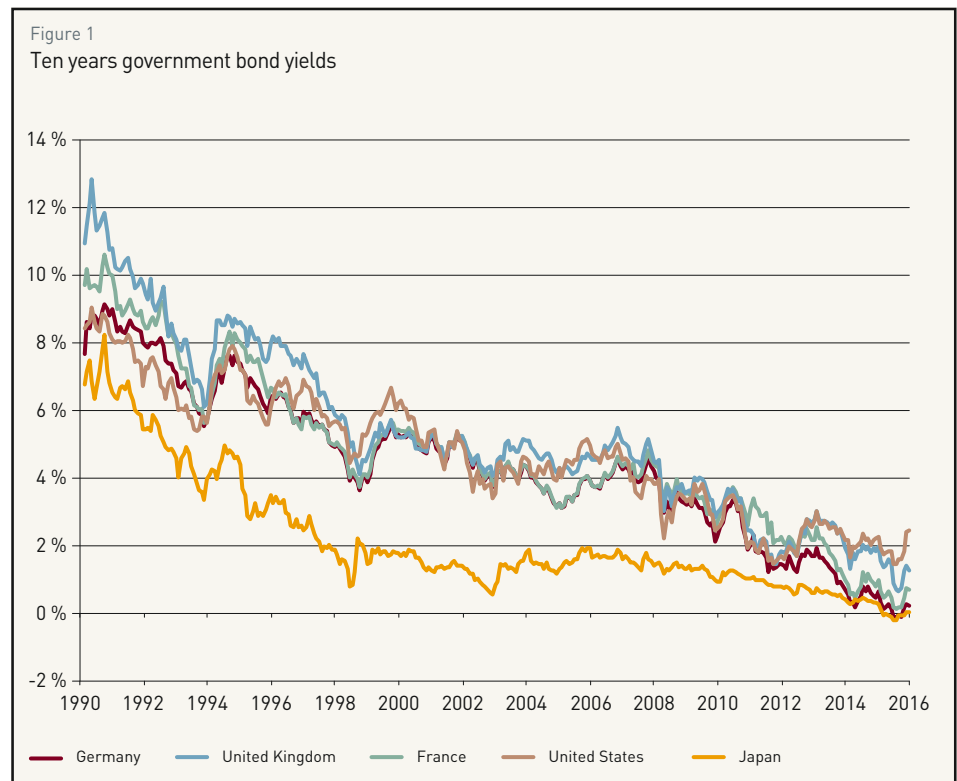
⁷⁸ Financial Stability Department, Banque centrale du Luxembourg.

their business models such that they rely more on non-interest income based activities (revenues from securities and commissions) which, as suggested by Brunnermeier et al. (2012), tend to increase systemic risks.

Such risks can arise from constantly evolving business conditions where traditional banks have to adapt to a new set of regulatory requirements, technological innovations (FinTech) and increased competition from on-line banking and shadow banking (investment funds). In the long run, the low interest rate environment may have important implications for the resilience of the banking sector and the stability of the financial system.

From an economic point of view banks, as intermediaries, are considered profit maximizing monopolies, which earn (transformation) margins by optimally setting the spread between the loan rates and deposit rates to accommodate funding and liquidity needs.⁷⁹ For these reasons, the net interest margin (NIM) channel is the usual way of interpreting the deterioration of banks' profitability in a low interest environment because the decline in the level of interest rates and the flattening of the yield curve reduce the spread between the short rate, at which banks finance part of their liabilities, and the long term rate, at which assets are paid. Moreover, since NIM arises from traditional intermediation activity, it often constitutes banks' main source of revenue and historically represents around half of Luxembourg's aggregate banking income.

NIM can be decomposed into three elements, partly owing to the oligopolistic structure of the banking sector, asymmetric information and price rigidities. The first element on the liability side is a commercial margin which is the difference between the deposit rate and the money market rate. Banks can typically mark down the deposit rate from the money market rate because of the low elasticity of demand for deposits. However, these monopoly rents on the liability side decrease as rates converge towards zero because banks are reluctant to pass negative deposit rates to their clients. The transformation margin is the spread between the deposit rate and the lending rate that would be offered in a perfectly competitive environment. This component is directly related to the shape of the yield curve and decreases as the curve flattens. Finally, a commercial margin on the asset side is determined by the difference between the lending rate that would be offered in a perfectly competitive environment and the effective rate paid by the customer. However, this element depends more on rate anticipations



Source: Bloomberg

⁷⁹ See the Monty-Klein model presented by Freixas and Rochet (2008) and the dealer model of Ho and Saunders (1981).

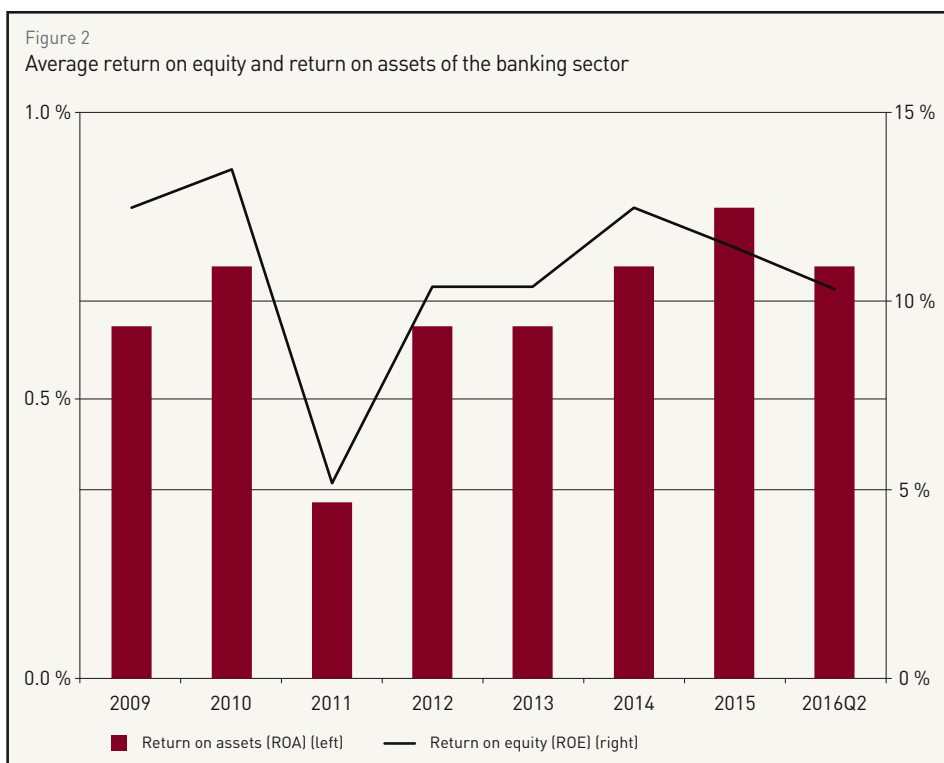
of the bank, its market power and the characteristics of the contract offered to the client (like fixed or variable rate for example).

The econometric study of the determinants of bank profitability and NIM has traditionally been a micro-oriented field focusing on bank-specific characteristics, such as balance sheet structure, the oligopolistic environment or the fiscal and regulatory regime. Nevertheless, a number of papers have analyzed the relationship between economic conditions and bank profitability (Molyneux and Thornton (1992), Demirgüç-Kunt and Huizinga (1999), Saunders and Schumacher (2000) English (2002) among others). These studies confirm the positive relationship between long term interest rates and banks' profits, which is considered to be attributed to their maturity transformation activities. However, the relationship between the short-term rate and profitability appears to be more difficult to capture as seen in certain cases through insignificant parameters or inconsistent coefficient signs from one study to another. Regarding the specific case of Luxembourg, Rouabah (2006) studied the macroeconomic determinants of bank profitability. The results revealed that bank profitability displays co-movements with macroeconomic conditions, but that changes in the short term rates have only a marginal negative impact on banks' profits as measured by return on assets (ROA). The study found no impact on NIM.

More recent papers study bank profitability in a low interest rate environment. The empirical results are important as they suggest that, over time, unusually low interest rates erode bank profitability. Alessandri and Nelson (2015) find a positive relationship between UK banks' profitability and the level of the short term rate and slope of the yield curve. They also found that short run variations of rates compress bank profitability indicating the presence of repricing frictions. Borio et al. (2015) studied the link between the level of interest rates and global banking groups' profitability. Borio showed that these dependencies are positive but are also non linear; i.e. they are reinforcing as the rates and the term premium converge toward zero.

Studying 47 countries between 2005 and 2013, Claessens et al. (2016) confirmed this finding. The authors found that between 2007 and 2013, NIM in the US, Euro area, Canada, Japan, and the UK fell by almost 26 basis points due to the decline in interest rates. Regarding the US specifically, the authors found that a low interest rate environment may be associated with decreased profitability. Busch and Memmel (2015) assessed the impact of low interest rates on bank profitability in Germany, and found that German banks have been negatively impacted and that their interest margins for retail deposits have recently declined.

Combined, these studies suggest the need for further analysis of the relationship between interest



Source: BCL, sample 2009-2016Q2

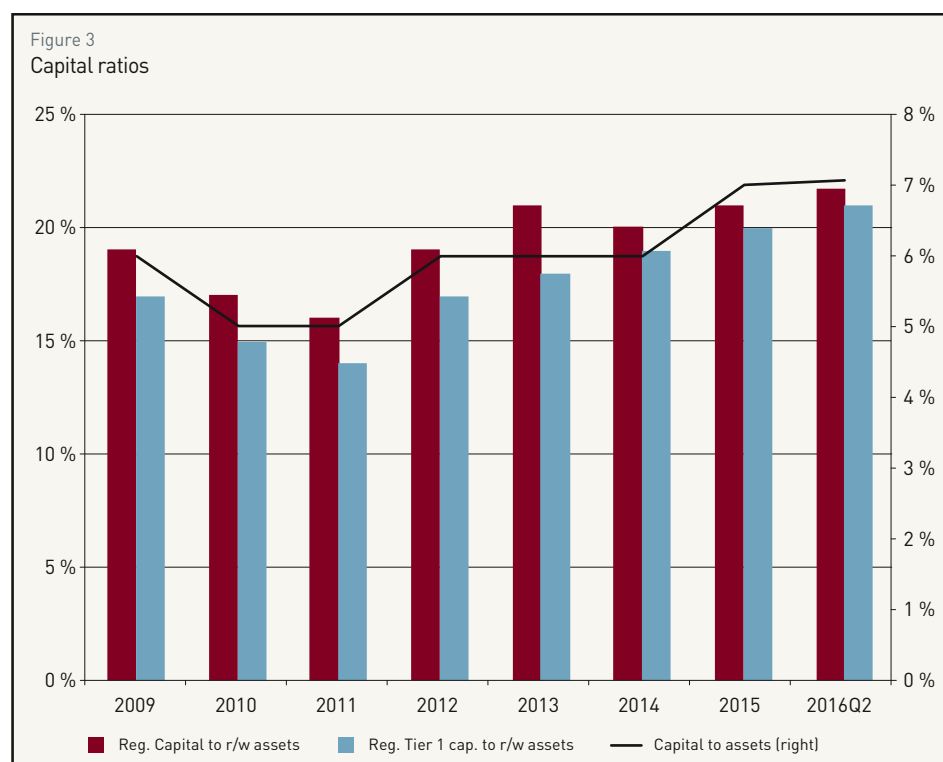
rates and bank profitability in Luxembourg. Following Alessandri and Nelson (2015) and Borio et al. (2015) we use panel data models to investigate the links between bank profitability measures and a set of bank-specific variables and macroeconomic factors, which include the short term interest rate and the slope of the yield curve. System-GMM estimates show that, despite the negative impact of repricing frictions in the short run, in the long run Luxembourg banks indeed profit from a higher level of short term rates and a steeper yield curve. Rolling window estimates confirm the non-linear nature of this relationship indicating that over time, as the short term rate reaches the zero lower bound and the yield curve flattens, Luxembourg banks suffered more from the low interest rate environment. Estimates of non-interest income display no significant relationship with the rates, indicating that the low interest rate environment does not act as a push factor for banks to shift toward less stable business models from a systemic risk perspective.

The remainder of the paper is organized as follows. In section 1 we describe the specificities of the Luxembourg banking sector with a focus on the various business models in order to discern the likely consequences of the low interest rate environment on bank profitability. Section 2 presents the empirical approach used in the study, while section 3 presents the results. Finally, the conclusion summarizes the work and addresses potential policy considerations.

1 LUXEMBOURG BANKING SECTOR SPECIFICITIES AND THE LOW INTEREST ENVIRONMENT

Since the Global Financial Crisis, total assets of the Luxembourg banking sector have declined reaching 763 billion euro at the end of 2016 (around 15 times Luxembourg GDP). However, despite a drop in 2011, aggregate profitability has recovered since the crisis (Figure 2) and, although it is still below its pre-crisis levels, remains higher than the European median⁸⁰ on average. Indeed, Luxembourg banks do not suffer from the typical legacies of the crisis such as high levels of non-performing loans or costs related to past misconduct.⁸¹

Current profitability levels allow banks to continue to meet their regulatory obligations and to build and support strong capital positions. As shown in Figure 3, the average Tier 1 ratio of the aggregate Luxembourg banking sector is almost two times the

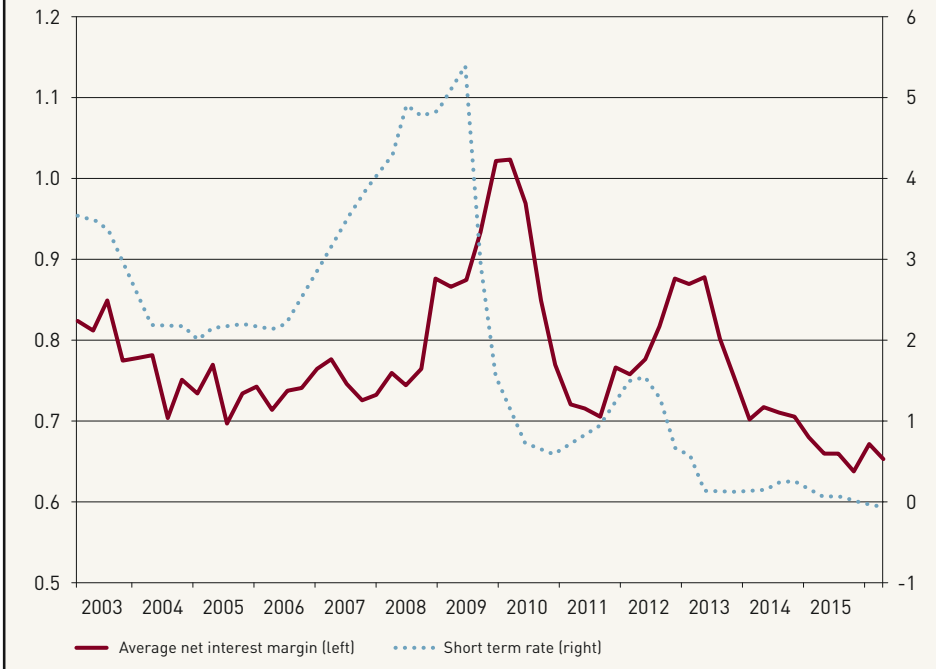


Source: BCL, sample 2009-2016Q2

80 See ESRB risk dashboard, indicators 6.1a and 6.1b, page 29.

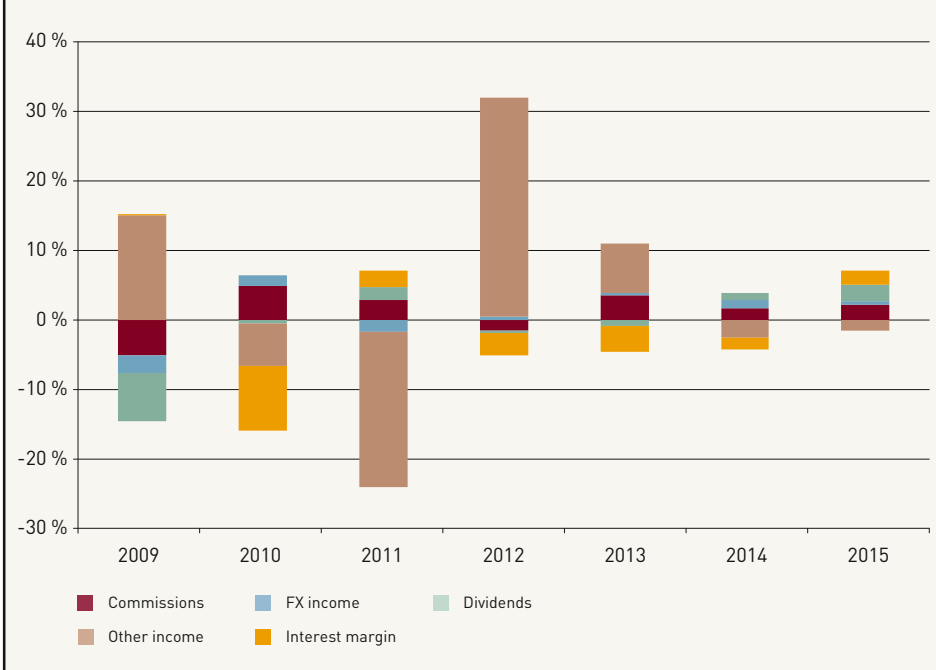
81 Bank of England, Financial Stability Report, November 2016.

Figure 4
Average net interest margin and short term rate (%)



Source: BCL

Figure 5
Contribution of various sources of income to total income growth



Source: BCL

required minimum level of 10.5% in 2016Q2.⁸² Luxembourg banks currently have sufficient robustness to absorb adverse shocks.

The low interest rate environment is the primary challenge for Luxembourg banks' profitability and future resilience, especially in the event that rates remain low for a prolonged period of time. Figure 4 shows the significant downward trend of aggregate NIM which looks, *a priori*, highly correlated (with a lag) to the level of the short term rate. This tends to be confirmed at the broader European level where 81% of banks participating in the ECB Bank Lending Survey (BLS) in the first quarter of 2016 reported a decline in their net interest income for the past six months.⁸³ Since NIM has long been structurally low compared to international standards, Luxembourg banks do not rely on NIM as much as their European counterparts. However, NIM still represents 40% of the total income of Luxembourg banks. Hence, it is not clear if banks can fully substitute interest income with other sources of revenue. As shown in Figure 5, even if commissions seem to have supported bank profitability in the recent period, the contribution of the different sources of revenue are very volatile, and so far banks appear

82 See CSSF Regulation 14-01.

83 The April 2016 survey questionnaire included, for the first time, an ad hoc question on the impact of the ECB's negative deposit facility rate (DFR) on their net interest income, lending conditions and lending volume. Banks were asked to consider both the direct and indirect effects of the negative DFR, as there may be indirect effects on banks' financial situation and lending conditions even if the respective bank has no excess liquidity.

to be in a transition phase toward new income sources.

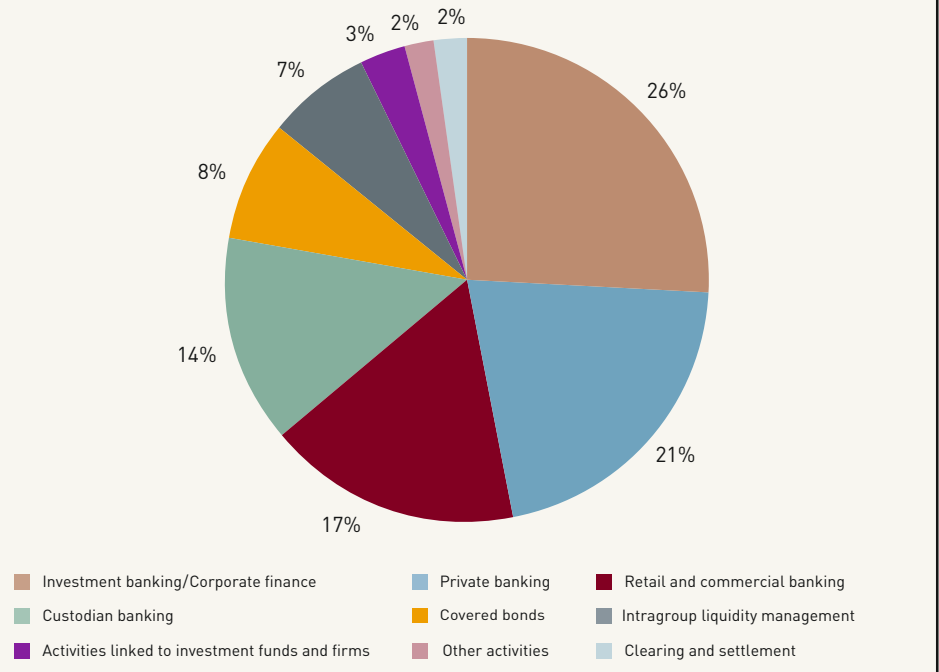
Forecasting bank profitability in a low interest rate environment and the profound structural changes that it can induce is a challenging task because Luxembourg banks, at the aggregate level, may diverge from traditional intermediation activities. In many aspects the Luxembourg banking system displays distinct specificities regarding its size and internationally oriented nature, the importance of the inter-bank and intra-group market and the coexistence of various business models.

As shown in Figure 6, traditional retail banking activities, primarily those which are domestically oriented, represent a moderate fraction of the Luxembourg banking system (17%). Other business models focus on niche activities or specific client types by providing financial services to international corporations (investment/corporate banks; 26%), portfolio managers and institutional investors (custodian banks; 14%) or wealthy clients (private banks; 21%). In fact, Luxembourg banks are mostly branches and subsidiaries of global banking groups (93% of 144 banking licenses in 2016) which are internationally oriented (75% of the total amount of loans is granted to foreign entities) and maintain strong relations with their parent banks.

As suggested in Table 1, the inter-bank market plays an important role in Luxembourg banking transactions (see loans to deposit taking corporations). Around 50% of the aggregate total assets of the banking sector are composed of inter-bank loans, of which 80% are intra-group loans.⁸⁴ These types of loans usually have a very short maturity and provide either interest income or commission income. For these reasons, Luxembourg banks are often described as net liquidity providers which draw on their deposit base to channel funds to parent banks. From a financial stability perspective the risks related to intra-group loans are mixed. On one hand these risks may be considered very low because the level of liquidity mismatch is practically nonexistent and the default probability of the parent remains low. Moreover, academic literature (Reinhardt and Riddiough (2014)) shows that the intra-bank market contributes to dampen adverse shocks by constituting an alternative source of funding to the inter-bank market when the latter dries up during liquidity or solvency crises. On the other hand, intra-group transactions increase the cross-border interconnectedness of the financial system and represent a possible channel of external contagion. The return of such activities is presumably low since the risk

Figure 6

Total banking sector asset breakdown by type of business models



Source: CSSF

84 BCL (2016). Revue de stabilité financière. Section 3, page 49.

premium and the term premium are likely marginal. However, large banking groups may find it profitable to manage liquidity in various jurisdictions. Hence, the impact of the low interest rate environment is *a priori* difficult to assess and may be neutral on a significant share of the banking book.

Table 1:

Average total asset breakdown by main balance-sheet items and share of loans with an initial maturity superior to one year

	RETAIL BANKS	M>1 YEAR	PRIVATE BANKS	M>1 YEAR	CUSTODIAN BANKS	M>1 YEAR	INVESTMENT/ CORPORATE BANKS	M>1 YEAR
LOANS	70.5%		76.4%		53.7%		89.3%	
<i>Government</i>	3.8%	72%	0.04%	27%	0.01%	100%	0.3%	96%
<i>NFCs</i>	16.4%	75%	11.6%	64%	1%	64%	24.8%	68%
<i>Households</i>	32.8%	95%	10.9%	32%	1%	43%	1.4%	74%
<i>Central Bank</i>	1.9%	2%	9.4%	0%	22%	0%	6.2%	0%
<i>Deposit taking corporations</i>	31.9%	49%	54.9%	24%	64%	12%	62.5%	14%
<i>Financial companies</i>	13.3%	77%	13.1%	45%	12%	0%	4.8%	58%
DEBT SECURITIES HELD	24%		16.9%		38.6%		7.5%	
EQUITY	3%		2.5%		3.4%		1.3%	
NON FINANCIAL ASSETS	1%		0.5%		0.4%		0.1%	
REMAINING ASSETS	1%		1.4%		1%		1.0%	
OFF-BALANCE SHEET EXPOSURES TO AVERAGE TOTAL ASSET	14%		5%		3.6%		35.6%	

Source: BCL, sample 2015Q3. Off-balance sheet exposures are the sum of credit lines and guarantees.

The Luxembourg domestic banking sector is dominated by several well-established players which correspond to the classical view of retail banks operating in an oligopolistic market. The mortgage credit market is fairly concentrated among the top five banks which account for around 80% of the loans to households for house purchases. This business model typically allows banks to extract monopoly rents through the use of mark-ups and mark-downs since households usually possess little bargaining power. However, as previously stated, those sources of income tend to decline with a flatter yield curve.

As shown in Figure 7b, banks' NIM has been trending downward since 2003. Since most of the stock of mortgage loans (77.5% on average for new loans issued between January 2009 and December 2016) are denominated at a floating rate, the return of those investments decreases and may not be compensated by the reduced losses on an already low level of nonperforming loans and a lesser need for provisions. In fact, households managed to lock in low rates with a higher proportion of fixed rate loans which went from 15% of the new loans issued in January 2003 to 59% in December 2016. It is still possible that banks will continue to expand their loan portfolios due to the strong demand for credit stemming from the residential real estate market. However, as the collateral prices increase, the risk premium shrinks and the net effect is unclear.

Finally, while retail lenders have diversified their banking books, they still rely primarily on maturity transformation (see table 1, column 1 and 2) and are likely to suffer from the low interest rate environment. As a consequence, the slight increase of NONII at the end of the period (Figure 7c) might suggest that retail banks are looking for other sources of revenues.

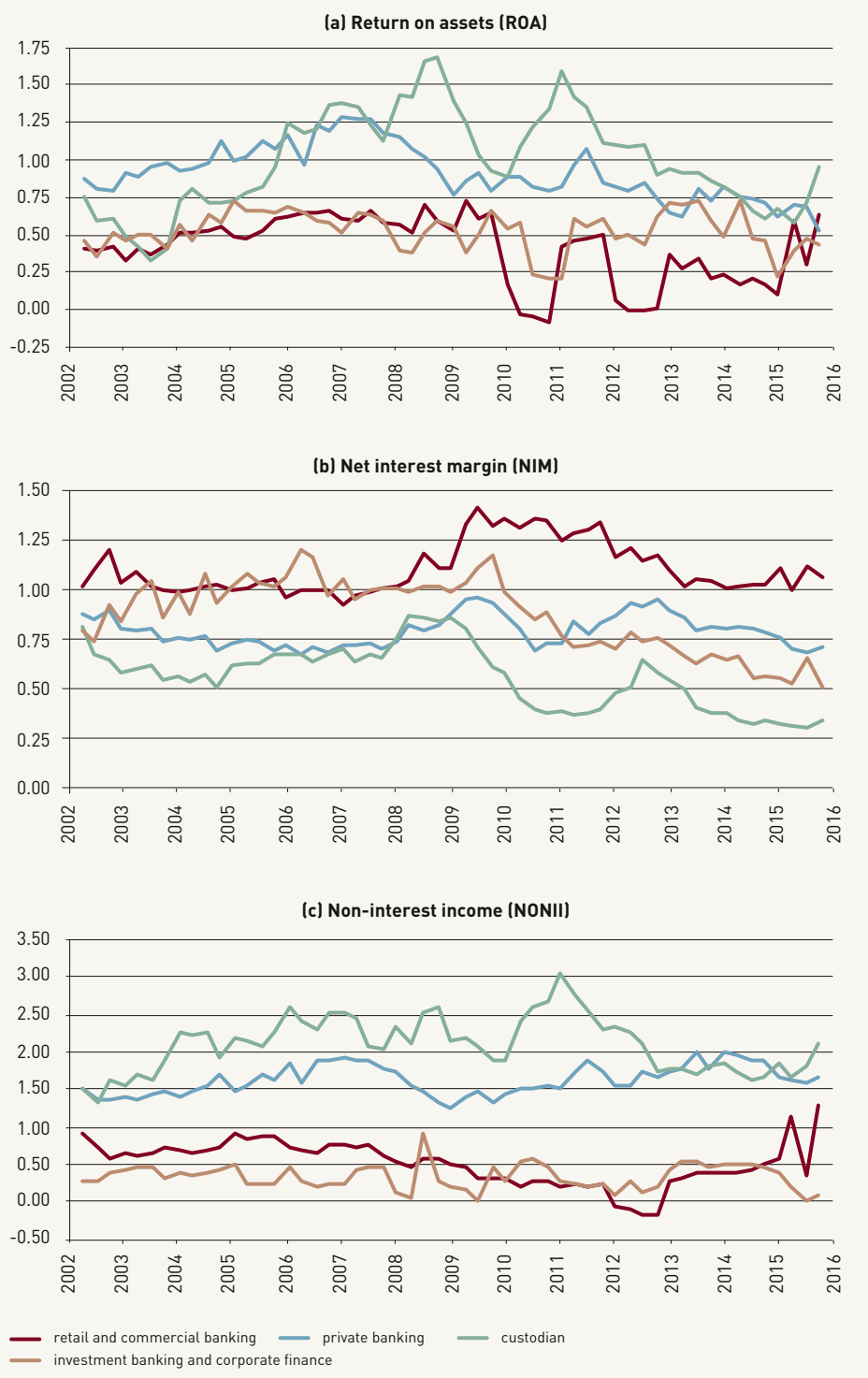
Corporate/investment banks usually provide funding solutions to large global firms by underwriting financial instruments (bonds and equity issuance) or syndicated loans, giving support and advice for

mergers-acquisitions and accommodating investors' trades via tailored hedging strategies and through their brokers, market making and proprietary trading desks. Table 1 (column 7 and 8) suggests that the corporate banking model dominates in Luxembourg compared to investment banking. Indeed, 89% of banks' balance sheets are composed of loans of which 24.8% are granted to nonfinancial companies. Moreover, their trading books (debt securities held and equity) do not seem to be large enough to conduct significant market based activities. While they have the highest level of off-balance sheet exposures (35.6%) those are credit lines and guarantees presumably granted to NFCs.

As shown in Figure 7b, NIM of corporate banks has approximately halved since 2010 while NONII has not increased significantly over the same period leading to a significant decrease of ROA since 2014. Hence, corporate banks in Luxembourg have not benefited from the positive valuation effects in financial markets and increased securities issuance induced by the low interest rate environment.

Custodian banks collect deposits and assets from corporate and institutional investors. A large part of their activities consists of providing related services to their clients like the collection of incomes from securities (dividends and interest), the execution of transactions, accounting and compliance services and financial reporting for investment funds (computation of net asset value

Figure 7
Profitability by business models
(in %)



Source: BCL

and performance indicators). Custodian services play an important role in the Luxembourg financial sector, particularly for investment funds, which account for a significant portion of financial activity. Luxembourg banks hold a total of 3.5 trillion euros in assets under custody, half of which are held by four entities.

Even if custodian banks may profit from increased investment fund activities, the low interest rate environment is likely to have a negative impact on their profitability as the decrease in ROA suggests (Figure 7a). Indeed, custodian banks do not engage in significant liquidity transformation because of the high volatility of their deposit base and the low level of risk they need to attract clients. Hence, they invest in very liquid short maturity assets as shown in Table 1 and even deposit cash at the central bank (22% of the banking book). Custodian banking is likely the business model most impacted by negative central bank deposit rates and money market rates to the point where they may be reluctant to accept additional deposits as negative rates would be passed on to clients. For this reason, the dynamic of custodian banks NIM closely follows the trajectory of the short term rate (see Figure 4 and Figure 7b).

Finally, private banks are usually smaller structures which provide investment solutions and investment advice to wealthy clients. Table 1 (column 3 and 4) suggests that private banks tend to hold diversified portfolios with balanced maturities in the banking book. While, NIM and NONII seem robust, ROA is clearly on a decreasing trend since the GFC. Their biggest challenge in a low interest rate environment may come from the increased competition from investment funds and universal banks which could be tempted to aggressively attract their client base.

2 EMPIRICAL APPROACH

To evaluate the impact of the low interest rate environment on bank profitability at the aggregate level, we construct a database using quarterly bank-level balance sheet and income statement data from 2002Q1 to 2015Q3 as well as a set of macro-financial variables over the same time period. The dataset contains a sample of 172 banks which cover on average over 75% of total Luxembourg banking sector assets.

We estimate a dynamic panel model with a two-step system GMM⁸⁵ estimator proposed by Blundell and Bond (1998) with the Windmeijer's correction (2005) for robust standard errors.⁸⁶ The specification has been intensively tested with different panel estimators and control variables. In equation (1) we provide the definitive and robust specification. The model is of the form:

$$y_{i,t} = c + \alpha y_{i,t-1} + \beta_0 r_t + \beta_1 \Delta r_t + \beta_2 \Delta r_{t-1} + \beta_3 s_t + \beta_4 \Delta s_t + \beta_5 \Delta s_{t-1} + \beta_6 k_{i,t} + \beta_7 a_{i,t} + \beta_8 a_vol_{i,t} + \beta_9 hhi_t + \beta_{10} gdp_t + \beta_{11} hp_t + \beta_{12} stx_t + \beta_{13} stx_vol_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

with $y_{i,t}$ a measure of annual profitability (*ROA*, *NIM*, *NONII*), which is based on the last four quarterly values. *ROA* uses pre-tax net income, which ensures that differences in taxation across banks do not impact the results. *NIM* is interest income minus interest expenses over interest bearing assets; *NONII* is fees and commission income as well as foreign exchange income. Each of the profitability measures is normalized by average total assets (*ROA*, *NONII*) or average interest bearing assets (*NIM*).⁸⁷

85 The Hausman test, the Baltagi-Wu test and the Likelihood ratio test suggest respectively the presence of a fixed effect, autocorrelation and heteroskedasticity. Therefore, the lagged dependent variable is correlated with the error term which introduces dynamic panel bias into the estimation process (Nickell, 1981). To overcome this limitation, we use the system GMM estimator.

86 We use the Stata package *xtabond2* developed by Roodman (2009).

87 Average total assets for a given bank is defined as $[\text{assets}(t) + \text{assets}(t-4)]/2$. Average interest bearing assets for a given bank is defined as $[\text{loans and fixed income securities}(t) + \text{loans and fixed income securities}(t-4)]/2$.

The short-term rate r_t is the 3 month euro LIBOR, and s_t is the slope of the yield curve, defined as the German 10-year government bond yield minus the 3 month euro LIBOR. Following Alessandri and Nelson (2015), we introduce the variation of the rates Δr_t and the slope of the yield curve Δs_t at time t and $t-1$ to capture short run repricing effects. We control for bank-specific variables by adding the ratio of total capital to assets, the natural logarithm of total assets and the volatility of total asset denoted respectively by $k_{i,t}$, $a_{i,t}$ and $a_vol_{i,t}$. The variable hhi_t is the Herfindahl-Hirschman index, which captures the level of concentration in the banking sector, and is calculated using total assets for each bank. We introduce a set of macro-financial variables to measure the impact of economic activity: gdp_t is the annual growth rate of nominal GDP in the euro area, hp_t is the annual growth rate of Luxembourg home prices, stx_t is the annual growth rate of the Euro Stoxx 50 index, and stx_vol_t is the implied volatility of 30 day options on the Euro Stoxx 50. Financial market data is taken from Bloomberg for stock index returns, implied volatility, and interest rates, and euro area nominal GDP growth is obtained from the ECB Statistical Data Warehouse (SDW), while the residential real estate price index comes from Statec.

We treat bank specific variables as well as lagged dependant variables as predetermined but potentially endogenous and they are introduced as GMM style instruments. All macro-financial variables are considered exogenous and are instrumented by themselves such as in the case for traditional instrumental variables. We run the model on the full sample from 2002Q1 to 2015Q3 to measure the “average” contribution of the rates to the profitability and then investigate the parameters’ dynamics and nonlinearities through a rolling window of 22 quarters.

3 RESULTS

Full sample regressions

Since the time span of the sample is large and the instrument count is quadratic in T , we overcome inflation in the instrument count by collapsing the matrix of instruments and restricting the number of lags, so the number of instruments remains below the number of groups.⁸⁸ The results on the full sample are displayed in Table 2.


The specification tests demonstrate results close to previous studies. The Hansen test, as well as the separate Difference-in-Hansen tests (named GMM Inst. p and IV inst. p in Table 2) fails to reject the null hypothesis of the validity of instruments. The Arellano-Bond test (A-B AR(2) in Table 2) also fails to reject the null of no autocorrelation of order 2 in the regression residuals.

Net interest margin

For NIM (column 1), both the short term rate and the slope of the yield curve are significant and positive. This shows that higher rates and a steeper yield curve are associated with higher NIM. Hence, a 1 percent increase in the level of the short term rate leads to an increase of NIM by around 0.05% in the long run. This estimate is consistent with Alessandri and Nelson (2015) who find 0.035% increase over a quarter. The increase in the slope of the yield curve has a similar impact compared to the level of the short term rate with a 0.06% increase of NIM following a rise of 1% of the slope. This indicates that Luxembourg banks tend to make significant profits from maturity transformation activities.

Consistent with Alessandri and Nelson (2015), we find that in the short run unexpected changes in rates and the slope of the yield curve have a negative impact on NIM with at least a one period lag persistency

⁸⁸ The number of lags varies between 32 and 39 over a maximum default value of 55 time periods.



in the case of rates with estimated parameters of similar magnitude. Hence, Luxembourg banks' profitability suffers in the short run from repricing frictions suggesting that following an increase in interest rates, interest bearing liabilities tend to reprice faster than interest bearing assets, leading to a temporary margin compression. Over the long run, Luxembourg banks still profit from higher rates.

Bank specific variables (k , a , a_vol) are significant and positive. This is consistent with the view that bigger banks profit from economies of scale and are better able to handle negative shocks due to a higher degree of portfolio diversification. Moreover, strong capital positions allow banks to roll over short term debt at a lower cost on the money market, leading to a lower level of interest rate risk on the liability side.

The Herfindahl-Hirschman index is significant at the 10% level with an expected positive sign. Indeed, higher concentration gives banks higher market power and the ability to extract monopoly rents from mark-ups of loan rates and mark-downs of deposit rates.

Finally, most of the macroeconomic variables have good explanatory power. GDP growth is significant and positive while market returns and volatility are significant and negative. However, house prices do not seem to be significant.

Return on assets

The results for ROA (column 2) are broadly consistent with the parameters estimated for NIM. The level of the short term rate and the slope of the yield curve are positive and significant with similar magnitude. However, the negative short run repricing effects are less pronounced with Δr_t only significant at the 15% level. This may indicate that, at the portfolio level, interest rate risk is hedged and more difficult to capture with econometric models. However, it does not seem to be possible for Luxembourg banks to counteract the strong decreasing trend in the level of the rates.

Again, bank-specific variables are significant with positive signs. Interestingly the Herfindahl-Hirschman index and GDP are not significant, while home prices are significant at the 10% level and positive. Hence, despite the international orientation of some Luxembourg banking activities, certain banks still profit sufficiently from the residential real estate market to impact the results of the model.

Non-interest income

For NONII most of the rate variables are not significant at any conventional level. Only bank specific variables, GDP growth and market volatility have some explanatory power. While this may be linked to the fact that NONII is an aggregate measure of different sources of income, which can have different sensitivities to rates, this also suggests that Luxembourg banks did not adjust significantly their business models. This is an important finding as it indicates that banks do not try to compensate lower NIM by increasing revenues from less stable activities. Although, profitability concerns remain, systemic vulnerabilities do not seem to build up outside traditional banking activities.

The concentration measure of the banking system (hhi) is significant and negative. This is consistent with Moshirian et al. (2011) who find that a high concentration level leads to lower non-interest income. This negative relationship holds because a high degree of competitiveness in traditional banking activities (deposit and loan market) acts as a push factor for banks to focus more on noninterest income based activities.

Table 2:
System GMM estimation results

	NIM	ROA	NONII
y_{t-1}	0.700***	0.734***	0.758***
	10.84	14.30	15.50
r	0.047**	0.053*	0.006
	2.73	1.85	0.25
Δr	-0.104***	-0.066+	-0.016
	-3.61	-1.58	-0.34
Δr_{t-1}	-0.04+	-0.018	-0.05
	-1.56	0.54	-1.22
s	0.062***	0.073*	0.033
	2.77	1.81	0.95
Δs	-0.06**	-0.018	-0.001
	-2.93	-0.51	-0.04
Δs_{t-1}	-0.016	-0.005	-0.009
	-0.72	-0.20	0.31
k	0.016**	0.040***	0.035***
	2.26	3.14	3.19
a	0.256***	0.533***	0.286*
	4.38	3.35	1.94
a_vol	0.002***	0.001*	0.001*
	3.76	1.88	1.82
hhi	0.042*	-0.040	-0.068***
	1.84	-1.22	-2.24
gdp	0.016**	0.002	0.0013
	2.52	0.31	0.11
hp	-0.004	0.012*	0.01*
	-1.20	1.80	1.76
stx	-0.002***	-0.001+	-0.001
	-4.59	-1.46	-1.31
stx_vol	-0.003***	-0.004***	-0.002**
	-4.53	-2.87	-2.17
$cons$	-6.667***	-11.63***	-5.979*
	-4.69	-2.87	-1.83
No. Obs	5.162	5.162	5.162
No. Banks	172	172	172
No. Instr	171	168	168
A-B AR(2)	0.800	0.478	0.937
Hansen p	0.517	0.457	0.387
GMM Inst. p	0.440	0.565	0.375
IV inst. p	0.378	0.310	0.323

Note: += $p < 0.15$, * = $p < 0.1$, ** = $p < 0.05$, *** = $p < 0.01$. The NIM equation uses the log value of NIM and has one more lagged value of NIM as an independent variable with parameter estimate of 0.1 and $p=0.048$. In this case, y_{t-1} is treated as a GMM style instrument, pushing the instrument count up.

Finally, real estate prices are significant and positive suggesting that the positive impact detected at the portfolio level (ROA) mainly results from commissions related to real estate transactions and not directly from mortgage loans.

Rolling window regressions

According to Borio et al. (2015) the relationships between the rates and profitability measures are highly non-linear; i.e. positive and concave for NIM, negative and convex for NONII and positive and concave for ROA. In the case of NIM, this implies that, as the short term rate converges to the zero lower bound and the yield curve gets flatter, the compression of NIM becomes stronger. On the opposite side, with a sufficiently high level of interest rates, this relationship largely fades away.

We propose to investigate this phenomenon by adopting a different approach compared to Borio et al. (2015) who introduced squared values of the short term rate and the slope of the yield curve in a linear

specification. We chose to estimate the same model as equation (1)⁸⁹ on a rolling window of 22 quarters, which allows us to track the dynamics of the parameters through time and verify if the relationship has become stronger at the end of the period. The results are presented in Figure 8.

The results show an upward trend in the expected values of the estimated parameters. This is particularly true for the relationship between the short term rate and NIM and/or ROA. In fact, hardly any link is detected between rates and profitability measures in subsamples starting before 2005. This is consistent with Rouabah (2006) who does not find a significant relationship between the rates and profitability in his sample period. Hence, interest rates did not significantly impact profits before the GFC meaning that other structural bank-specific and macroeconomic

factors were driving Luxembourg banks' profitability. However, as the rolling window advances, the parameters become different from zero and increase to a level two times above the average estimates on the whole sample. This shows that this relationship is indeed non-linear and that lower rates have impacted bank profitability more as time has passed.

89 To assure the quality of the estimations, the number of instruments is dynamically adjusted in the routine by keeping the number of instruments below the number of groups. Moreover, we use the orthogonal deviation transform to maximize the sample size considering the unbalanced nature of the sample.

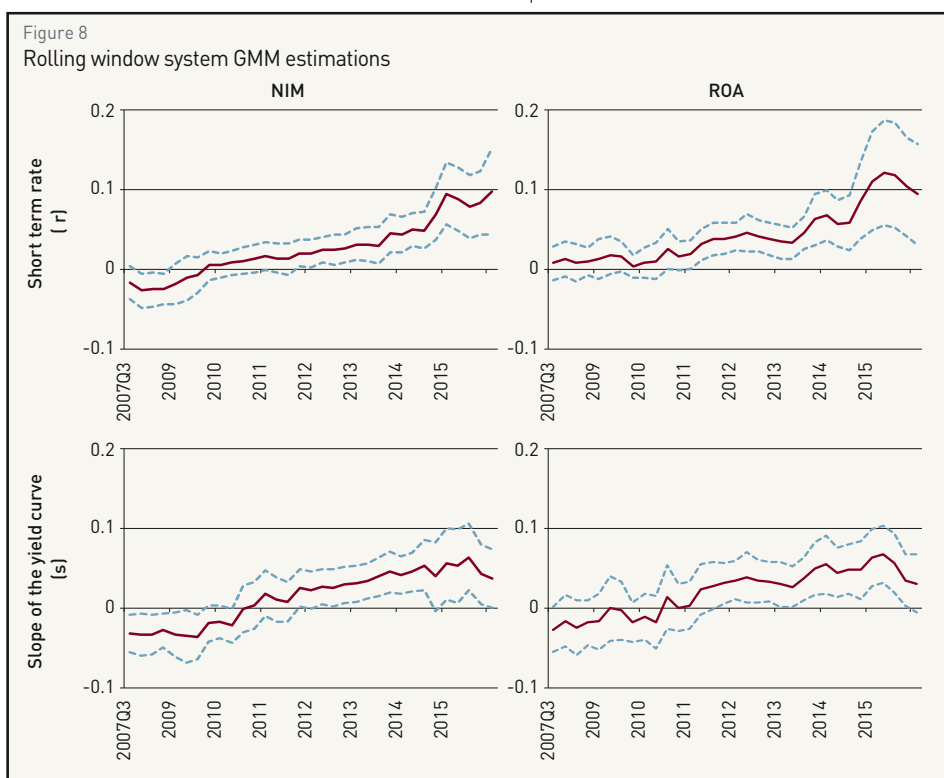


Figure 8
Rolling window system GMM estimations

Note: the figure reports the 22 quarters rolling window system GMM estimates of the parameters associated with the short-term rate and the slope of the yield curve with more parsimonious specifications compared to equation (1). The point estimate is placed at the end of the period. The first data point is 2007Q3; i.e. 2002Q1+22 quarters. The dashed lines represent the 15% confident interval.

CONCLUSION

This article studies the link between interest rates and bank profitability in Luxembourg, with a linear specification estimated on panel data with system GMM over the period 2002Q1 to 2015Q3. Following the approach developed by Alessandri and Nelson (2015) and Borio et al. (2015), we study the impact of the modification in the interest rate structure, the short term rate and the slope of the yield curve on two major elements of banks' income statements; net interest margin, non-interest income, and overall profitability as determined by return on assets. In our analysis we control for macroeconomic factors and bank specific characteristics. We find that in the long run, higher interest rates and a steeper yield curve increase bank profitability. As a consequence, this study reveals that low interest rates have an unequivocally negative effect on bank profits in the long run. However, in the short run, due to asset and liability repricing frictions, we find that a decrease in market rates leads to temporary higher profitability. This study also reveals that Luxembourg banks' NONII does not react at the aggregate level to the rates. Hence, we do not find any evidence of increased systemic risk linked to a surge in non-core banking activities. However, a continued low interest rate environment may eventually raise challenges for banks' resilience and the stability of the financial system in the long run.

As mentioned in section 1, Luxembourg banks have been able to build strong capital positions. Hence, there is no immediate vulnerability for the Luxembourg banking system stemming from the low interest rate environment. Moreover the entry into force of the second pillar of the Banking Union on the resolution of credit institutions on December 2015 provides Luxembourg authorities with the instruments to manage bank solvency issues in an orderly manner. Furthermore, the national macro-prudential authority, the *Comité du risque systémique* (CdRS), closely monitors the buildup of vulnerabilities in the banking system and has at its disposal new macro-prudential instruments (such as the O-SII buffer and the counter-cyclical capital buffer) to improve the resilience of the banking system.

Finally, it is important to recall that the low interest rate environment has implications which go far beyond the scope of monetary and macro-prudential policy. Global imbalances, productivity issues and ultimately the lower growth potential of the advanced economies will likely have to be addressed by structural reforms at the international and European level.

REFERENCES


Alessandri, P. and Nelson, B. (2015). Simple banking: profitability and the yield curve. *Journal of Money, Credit and Banking* 47, 1 (February 2015), 143-175.

Bean, C., Broda, C., Ito, T., and Kroszner, R. (2015). Low for long? causes and consequences of persistently low interest rates. *Geneva Reports on the world economy* 17, International Center for Monetary and Banking Studies, October.

Bernanke, B. (2005). The global saving glut and the U.S. current account deficit, March. Remarks by Governor Ben S. Bernanke at the Sandridge Lecture, Virginia association of economists, Richmond, Virginia.

Borio, C. (2012). The financial cycle and macroeconomics: What have we learnt? Working paper 395, Bank for International Settlements, December.

Borio, C., Gambacorta L., and Hofmann, B. (2015). The influence of monetary policy on bank profitability, *BIS Working Papers*, No. 514.



Brunnermeier, M., Dong, G. and Palia, D. (2012). Banks' Non-Interest Income and Systemic Risk. AFA 2012 Chicago Meetings Paper.

Blundell, R. and Bond S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models, *Journal of Econometrics*, 87(2), 115-43.

Busch, R. and Memmel, C. (2015). Banks' net interest margin and the level of interest rates, Discussion Papers 16/2015, Deutsche Bundesbank, Research Centre.

Claessens, S., Coleman N., and Donnelly M. (2016). Low-for-long' interest rates and net interest margins of banks in Advanced Foreign Economies, IFDP Notes, Federal Reserve Board, Washington, D.C.

Demirgüç-Kunt, A. and Huizinga, H. (1989). Determinants of commercial bank interest margins and profitability: some international evidence. *World Bank Economic Review* 13, 2 (1999), 379-408.

ESRB (2016). Final Report of the Joint ATC-ASC-FSC Task Force: Macro-Prudential Issues and Structural Change in a Low Interest Rate Environment. *European Systemic Risk Board*, May 2016.

Freixas, X. and Rochet, J.-C. (2008). *Microeconomics of banking*. MIT press. Second edition.

Ho, T.S. and Saunders, A. (1981). The determinants of bank interest margins: theory and empirical evidence. *Journal of Financial Quantitative Analysis* Vol. 16, 581-600.

Molyneux, P. and Thornton, J. (1992). Determinants of European bank profitability: a note. *Journal of Banking and Finance*, 16, 1173-1178.

Moshirian, F., Sahgal, S. and Zhang, B. (2011). Non-interest income and systemic risk : the role of concentration. Working paper.

Nickell, S. (1981). Biases in Dynamic Models with Fixed Effects. *Econometrica*, Vol. 49, No. 6, 1417-1426.

Reinhardt, D. and Riddiough, S. J. (2014). The two faces of cross-border banking flows : an investigation into the links between global risk, arms-length funding and internal capital markets. Working paper 498, Bank of England, April 2014.

Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata, *Stata Journal*, StataCorp LP, vol. 9(1), pp. 86-136, March.

Rouabah, A. (2006). La sensibilité de l'activité bancaire aux chocs macroéconomiques : une analyse en panel sur les données de banques luxembourgeoises. Cahier d'étude 21, Banque centrale du Luxembourg.

Saunders, A. and Schumacher, L. (2000). The determinants of bank interest rate margins: an international study, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 19, No. 6, 813-832.

Windmeijer's, F. (2005). A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. *Journal of Econometrics*. 126(1), 25-51.

3. HOUSING PRICES AND MORTGAGE CREDIT IN LUXEMBOURG

Sara Ferreira Filipe⁹⁰

ABSTRACT


This paper investigates the interaction between residential housing prices and mortgage credit in Luxembourg over the period 1980Q1-2016Q3. We use a vector error correction framework to model this interaction and allow for feedback effects between the two variables. In the long-run, higher housing prices lead to a mortgage credit expansion, which in turn puts upward pressure on prices. The growing demand for mortgage credit is also sustained by positive net migration to Luxembourg. Construction activity is another important determinant of housing prices, in line with existing supply-side limitations on dwelling availability. While price dynamics are partially explained by these structural factors, our results suggest that residential housing prices are currently characterized by a moderate overvaluation with respect to market fundamentals. This overvaluation is estimated at 5.7% in 2016Q3. Results also show that housing prices have a slow rate of adjustment to deviations from fundamentals (only 2.3% of the misalignment is corrected each quarter) and they do not directly adjust to disequilibria in the mortgage market.

1 INTRODUCTION

The recent financial crisis has demonstrated that developments in the residential real estate market may have severe repercussions on the financial system and the real economy. In addition, more credit-intensive expansions tend to be followed by deeper recessions. This understanding has brought the interaction between housing prices and mortgage credit into the center of the economic policy debate. A growing literature documents the importance of credit growth to housing market dynamics and, in particular, the existence of feedback effects between housing prices and credit in several countries. The work of Fitzpatrick and McQuinn (2007) for Ireland, Oikarinen (2009) for Finland, Brissimis and Vlassopoulos (2009) for Greece, Gimeno and Martinez-Carrascal (2010) for Spain, Anundsen and Jansen (2013) for Norway, or Turk (2015) for Sweden provide country-level studies. For Luxembourg, Di Filippo (2015b) provides an overview of the risks stemming from the mortgage market (both for households and lenders) although credit variables are not directly included in the modeling framework.

This paper contributes to the literature by modeling the interaction between residential housing prices and mortgage credit in Luxembourg over the period 1980Q1-2016Q3. Thus the main variables of interest are the real housing price index and flows of real mortgage loans. The set of fundamentals used in the analysis also includes proxies for construction activity, the real mortgage rate, and demographic variables. Standard unit root tests reveal that the variables are integrated of order one and results from the cointegration tests suggest the existence of two cointegrating relations. We therefore follow the vector error correction model (VECM) approach and interpret the two cointegrating relations as long-run equations for housing prices and credit. A first estimation based on initial identification restrictions suggests that the real construction cost index is weakly exogenous. The main results are then obtained with a restricted VECM analysis. In the long-run, higher housing prices lead to an expansion of mortgage credit, which in turn puts upward pressure on prices. The analysis also confirms the importance of structural factors in the Luxembourg housing market: first, construction activity is an important long-run determinant of property prices, reflecting supply-side limitations on dwelling availability;

90 Financial Stability Department, Banque centrale du Luxembourg



second, demographic factors should be taken into account, as positive net migration to Luxembourg helps sustain the demand for mortgage credit.⁹¹

While price dynamics are partially explained by these structural factors, we estimate that residential housing prices are currently characterized by a moderate overvaluation with respect to market fundamentals. To this end, we follow the literature and calculate a valuation measure based on the misalignment of the actual price series from the long-run fitted values of the restricted VECM estimation. Since the beginning of 2015, the average overvaluation in the Luxembourg residential real estate market is estimated to be 8.5%, with a value of 5.7% in 2016Q3. For comparison purposes, Turk (2015) estimates that housing prices in Sweden were between 5.5% and 12% above the long-run equilibrium in 2015Q2.

In terms of short-term dynamics of housing prices, the adjustment coefficient is estimated to be 2.3%, which implies that price deviations from fundamentals are corrected at a slow pace. Caldera Sanchez and Johansson (2011) show that there are wide differences across countries in the implied speed of price adjustment, estimating quarterly corrections to be between 2.7% (for Japan and Denmark) and 77.6% (for Poland). These estimates, however, do not consider the inclusion of a long-run equation for mortgage credit. Similarly, the speed of adjustment estimated here is considerably lower than the value of 7.7% documented for Luxembourg by Di Filippo (2015a). Again, this is most likely due to the inclusion of mortgage credit in the analysis. In fact, we find that property prices do not directly adjust to disequilibria in the mortgage market, i.e. the coefficient on the mortgage error correction term is insignificant. On the other hand, regarding the short-term dynamics for mortgages, both error correction terms are statistically significant and negative. The speed of adjustment of mortgage loans is estimated to be 36% per quarter, while a positive deviation of housing prices from their long-run equilibrium leads to a decrease of 13.8% in mortgage loans over the next period. The results therefore suggest that the equilibrium in the mortgage market is restored faster than is the case for housing prices.

The rest of the paper is organized as follows. Section 2 describes the data. Section 3 discusses the methodology. Section 4 presents the initial VECM estimation and the main results. Section 5 concludes.

2 DATA

Data is collected from different sources on residential real estate prices, construction activity and housing supply, mortgage loans and interest rates, as well as demographic factors. The final quarterly sample covers the period between 1980Q1 and 2016Q3. The data on housing price indices for Luxembourg is made available at a quarterly frequency by STATEC. We use the index for new and existing dwellings that has been published online since 2007Q1. Given the short time span, we complete the time-series using historical data compiled from the Central Bank of Luxembourg (BCL) and the *Observatoire de l'Habitat*.

Regarding construction activity and housing supply, we use STATEC information on dwelling permits, housing stock values, and construction cost. The number of dwelling permits includes only residential buildings and it is available at a monthly frequency since 1979M01. Monthly permits are summed over each quarter to obtain a quarterly series. As permits proxy the construction activity, we calculate their moving average over four quarters to account for construction delays and the volatility in the series.

91 The limited supply of dwellings, insufficient to meet demographic pressures, has been highlighted by other studies. Peltier (2011) estimates that, in order to meet the increasing housing demand, 6,500 new dwellings should be built each year between 2010 and 2030. According to STATEC, the number of completed dwellings per year was on average 2,483 between 2010 and 2013.

We also calculate a housing stock series, using lagged permits and available housing stock values.⁹² Moreover, we include in the analysis the bi-annual construction cost index and interpolate the series to obtain a quarterly variable.

With respect to mortgage credit, we use BCL data on new mortgage loans granted to domestic households. The data is available quarterly from 1992Q1 onwards, and annually for the period 1978-1991. The annual series is interpolated to a quarterly frequency (using a quadratic match sum approach) and then used to extend the current series backwards. For data on mortgage interest rates, which are available at a monthly frequency starting in 2003M01, we use quarter averages. Moreover, we extend the data backwards by using the growth rates of the quarterly three-month interbank lending rate for Belgium.

The housing market dynamics in Luxembourg are strongly influenced by demographic pressures, with housing demand being driven by an increasing population and a sustained net migration to Luxembourg. To capture this effect, we collected STATEC data on household size, population, and net migration. The average size of resident households is obtained from census data; the information is available every 10 years since 1970, so we linearly interpolate the data to obtain a quarterly series. Annual population estimates are also available since 1970; we apply a quadratic match average method to obtain a quarterly population variable. The average number of households is calculated as the ratio between total population and average size of resident households. Finally, data on annual net migration to Luxembourg is available since 1980 and it is converted to a quarterly frequency using a quadratic match sum process.

The series are seasonally adjusted, rebased to 2010 where applicable, and measured in real terms, i.e. the housing price index, mortgage loans, mortgage rate, and construction cost index are deflated by the consumer price index for Luxembourg. Following the literature, all variables are measured in logs, with the exception of the real mortgage rate, which is measured in per cent *p.a.*⁹³ The final variables are: real housing price index ($rhpi_t$), building permits (bp_t), housing stock (h_t), real construction cost index (cc_t), real new mortgage loans granted to domestic households (mg_t), real mortgage rate (r_t), average number of households (hh_t) and net migration (mi_t). Table 1 provides summary statistics on the variables, both in levels and first-differences.

92 Although information on the number of existing dwellings is not regularly published by STATEC, this number was estimated to be 135,760 at the end of 1979 and 227,326 in 2015Q1.

93 As net migration equals the number of people migrating to Luxembourg over those who leave, it can in principle be negative. In practice, the only sample year registering a negative value is 1982. Hence, we first linearly interpolate the net migration series between the two adjacent years and then apply the log transformation.

Table 1:

Summary Statistics

PANEL A: VARIABLES IN LEVELS		OBS	MEAN	STDDEV	MIN	MAX	CORR
Real housing price index	$rhpi_t$	147	4.085	0.469	3.291	4.801	0.987**
Building permits	bp_t	147	6.640	0.335	5.923	7.260	0.977**
Housing stock	h_t	147	12.077	0.162	11.822	12.363	0.981**
Real construction cost index	cc_t	147	4.551	0.067	4.402	4.627	0.983**
Real new mortgage loans	mg_t	147	6.069	0.869	4.511	7.303	0.983**
Real mortgage rate	r_t	147	5.577	4.736	-1.285	17.684	0.954**
Average households	hh_t	147	5.129	0.198	4.849	5.520	0.980**
Net migration	mi_t	147	6.690	1.173	2.970	7.989	0.985**
PANEL B: VARIABLES IN FIRST-DIFFERENCES		OBS	MEAN	STDDEV	MIN	MAX	CORR
Real housing price index	$rhpi_t$	146	0.009	0.017	-0.045	0.052	0.580**
Building permits	bp_t	146	0.005	0.056	-0.224	0.239	0.523**
Housing stock	h_t	146	0.004	0.001	0.002	0.011	0.560**
Real construction cost index	cc_t	146	0.001	0.006	-0.014	0.018	0.135
Real new mortgage loans	mg_t	146	0.016	0.075	-0.244	0.269	-0.060
Real mortgage rate	r_t	146	-0.111	0.979	-4.007	3.513	0.054
Average households	hh_t	146	0.005	0.002	0.001	0.011	0.665**
Net migration	mi_t	146	0.013	0.169	-1.066	0.862	0.566**

Source: BCL calculations. 'Corr' stands for the first-order autocorrelation and ** denotes statistical significance at the 1% level.

The order of integration was also analyzed, with the results of Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root tests presented in Table 2. The results suggest that the variables are non-stationary in levels. Most variables are stationary in differences, except for the average number of households and the housing stock.

Table 2:

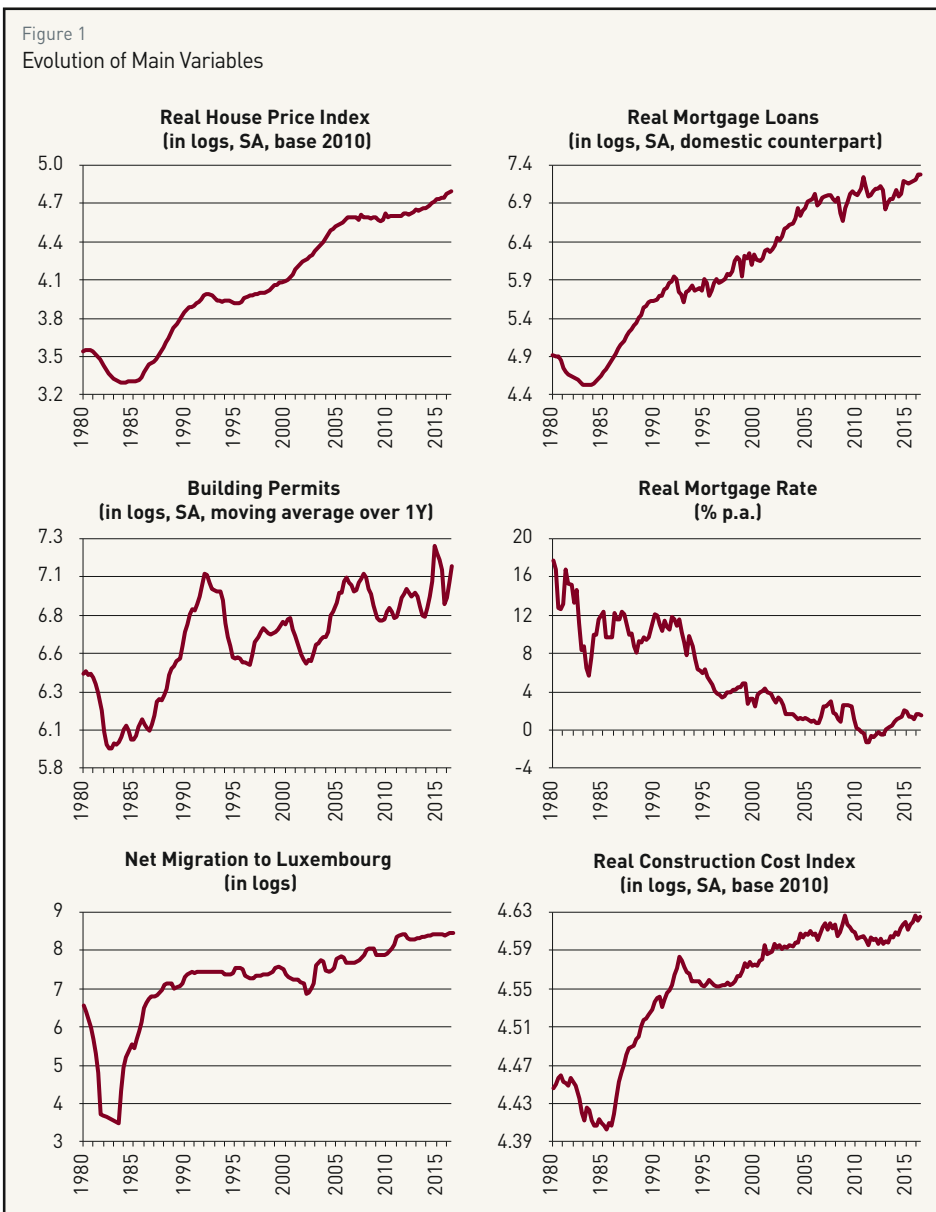
Unit Root Tests

	CONSTANT		CONSTANT + TREND	
	LEVEL	1 ST DIFF.	LEVEL	1 ST DIFF.
Real housing price index, r_{hpi}_t				
Lags	2	1	2	1
Test Statistic	-0.220	-3.621	-3.262	-3.651
Probability	0.932	0.006	0.077	0.029
Building permits, bp_t				
Lags	5	4	5	4
Test Statistic	-1.387	-3.982	-3.055	-3.998
Probability	0.587	0.002	0.121	0.011
Housing stock, h_t				
Lags	3	2	3	2
Test Statistic	0.731	-2.773	-3.320	-2.929
Probability	0.992	0.065	0.067	0.157
Real construction cost index, cc_t				
Lags	4	3	4	3
Test Statistic	-1.140	-4.102	-2.128	-4.070
Probability	0.699	0.001	0.526	0.009
Real new mortgage loans, mg_t				
Lags	0	0	0	0
Test Statistic	-0.424	-12.786	-2.391	-12.744
Probability	0.901	0.000	0.383	0.000
Real mortgage rate, r_t				
Lags	0	0	0	0
Test Statistic	-2.047	-11.429	-3.033	-11.447
Probability	0.267	0.000	0.127	0.000
Average households, hh_t				
Lags	4	3	4	3
Test Statistic	2.523	-0.868	-1.204	-2.847
Probability	1.000	0.796	0.906	0.183
Net migration, m_t				
Lags	1	0	1	0
Test Statistic	-1.566	-6.338	-2.821	-6.315
Probability	0.497	0.000	0.192	0.000

Source: BCL calculations. Lags represent the optimal lag length according to the Schwarz information criterion. The probability is the p -value associated with the ADF null hypothesis of existence of unit root. Numbers in bold represent the cases where we cannot reject the null.

The finding that housing stock and demographic variables are $I(2)$ is common in the literature and often discarded due to data availability constraints. In this case, alternative measures seem to be a better option: in terms of construction activity, building permits and construction cost are good proxies and stationary in differences; regarding demographic variables, net migration effectively captures the increase in population in Luxembourg and is also $I(1)$. According to Turk (2015), net migration is preferred over other demographic factors, as immigration typically generates more immediate housing needs compared to the natural increase in population. Given these results, we opt for dropping housing stock and the number of households from the analysis. This ensures that all variables included in

Figure 1
Evolution of Main Variables



Source: BCL calculations

the econometric modeling are integrated of order one. Figure 1 displays their time-series, covering the sample period 1980Q1 to 2016Q3.

3 MODEL

3.1 Modeling Housing Prices

In general, the relationship between housing prices and fundamentals can be analyzed under the life-cycle model of housing. We follow Anundsen and Jansen (2013) and augment this model with a term capturing the presence of credit constraints. Market efficiency requires that, in equilibrium, the cost of owning a given dwelling should be equal to the real imputed rental price for housing services, Q_t (i.e. what it would have cost to rent a dwelling of similar quality). It follows that:

$$RHPI_t = \frac{Q_t}{\left[(1 - \tau_t) i_t - \pi_t + \delta - \frac{RHPI_t}{RHPI_t} + \frac{\lambda_t}{\mu_c} \right]} \quad (1)$$

where $RHPI_t$ is the real housing price index, τ_t is the marginal tax deduction rate, i_t is the nominal mortgage rate, π_t is the inflation rate, δ is the housing depreciation rate (which is assumed to be constant), $RHPI_t / RHPI_t$ is the expected real rate of appreciation for housing prices, λ_t is the shadow price of the credit constraint and μ_c is the marginal utility of consumption. The term in brackets is commonly referred to as the real user cost of housing, in this case augmented with the credit constraint. As Q_t is unobservable, one common approach in the literature is to assume that it is a function of related variables. This paper uses proxies that are related to housing stock and construction activity, as well as demographic variables. In particular, we use building permits BP_t and real construction cost CC_t , as well as net migration, MI_t . Equation (1) can then be written as:

$$RHPI_t = f(BP_p, CC_p, MI_p, r_p, \frac{RHPI}{RHPI}, \frac{\lambda_t}{\mu_c}) \quad (2)$$

where $r_t = (1 - \tau) i_t - \pi_t$ is the real after tax interest rate. We follow the literature and model price expectations by allowing lagged real price appreciations in the model dynamics. Finally we use mortgage loans MG_t as a proxy for the credit constraint, in the spirit of Anundsen and Jansen (2013). Then a log-linear approximation of equation (2) yields:

$$rhpi_t \approx \tilde{\beta}_{BP} bp_t + \tilde{\beta}_{CC} cc_t + \tilde{\beta}_{MI} mi_t + \tilde{\beta}_r r_t + \tilde{\beta}_{MG} mg_t \quad (3)$$

where lower-case letters indicate that the variables are measured in logs and r_t is expressed as per cent p.a. Following Anundsen (2015), the equilibrium correction representation of equation (3) can be expressed as:

$$\Delta rhpi_t = \tilde{\gamma} + \tilde{\alpha}_{rhpi} (rhpi_{t-1} - \sum_k \tilde{\beta}_k k_{t-1}) + \sum_{i=1}^{p-1} \tilde{\rho}_{rhpi,i} \Delta rhpi_{t-i} + \sum_k \sum_{i=1}^{p-1} \tilde{\rho}_{k,i} \Delta k_{t-i} + \tilde{\epsilon}_t \quad (4)$$

where $k = \{bp, cc, mi, r, mg\}$ denotes the set of housing market fundamentals used in the analysis and we expect $(rhpi_t - \sum_k \tilde{\beta}_k k_t)$ to be $I(0)$. The adjustment coefficient $\tilde{\alpha}_{rhpi}$ is expected to be negative and statistically significant if housing prices are determined by fundamentals.

3.2 Vector Error Correction Model

To analyze the relationship between residential property prices and housing market fundamentals, we generalize condition (4) above and estimate a multivariate vector error correction model (VECM) of the form:

$$\Delta \mathbf{y}_t = \mathbf{v} + \mathbf{\Pi} \mathbf{y}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \mathbf{\Gamma}_i \Delta \mathbf{y}_{t-i} + \boldsymbol{\epsilon}_t \quad (5)$$

where \mathbf{y}_t is a $K \times 1$ vector of variables, \mathbf{v} is a $K \times 1$ vector of parameters, and $\boldsymbol{\epsilon}_t$ is a $K \times 1$ vector of disturbances. $\boldsymbol{\epsilon}_t$ has mean $\mathbf{0}$, covariance matrix $\boldsymbol{\Sigma}$, and is *i.i.d.* normal over time. The variables in \mathbf{y}_t are the set $\{rhpi, bp, cc, mi, r, mg\}$ so that $K = 6$. If the variables \mathbf{y}_t are stationary in differences, the matrix $\mathbf{\Pi}$ has rank $\mathbf{0} < r < K$, where r is the number of linearly independent cointegrating vectors. Furthermore, if the variables cointegrate, then $\mathbf{0} < r < K$. The tests for cointegration used to determine the rank are based on Johansen's method (see Johansen (1991)).

Given the rank, the matrix $\mathbf{\Pi}$ can be expressed as $\mathbf{\Pi} = \boldsymbol{\alpha} \boldsymbol{\beta}'$, where $\boldsymbol{\alpha}$ and $\boldsymbol{\beta}$ are both $K \times r$ matrices of rank r . Without further restrictions, the cointegrating vectors are not identified; in practice, the VECM estimation requires at least r^2 identification restrictions. The deterministic component can also be expressed as $\mathbf{v} = \boldsymbol{\alpha} \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\gamma}$. Equation (5) can therefore be rewritten as:

$$\Delta \mathbf{y}_t = \boldsymbol{\alpha} (\boldsymbol{\beta}' \mathbf{y}_{t-1} + \boldsymbol{\mu}) + \sum_{i=1}^{p-1} \mathbf{\Gamma}_i \Delta \mathbf{y}_{t-i} + \boldsymbol{\gamma} + \boldsymbol{\epsilon}_t \quad (6)$$

Equation (6) allows for a linear time trend in the level variables and restricts the cointegration equations to be stationary around constant means.

4 ESTIMATION

4.1 Cointegration Tests

Table 3 provides the results of Johansen's cointegration tests, where $K = 6$. The results are mixed. At a 5% confidence level, the max-eigenvalue test suggests the existence of two cointegrating relations, whereas the trace test suggests the existence of three cointegrating relations. We analyze the number of cointegrating equations in more detail using recursive cointegration tests. We find that results are time-varying and that, for most of the sample, a rank of two is a better representation of the data. Hence, we estimate a model with two cointegrating relationships and, following the literature (see, for example, Gimeno and Martinez-Carrascal [2010]), we identify them as long-run equilibrium relationships for house prices and mortgage loans.

Table 3:

Johansen Cointegration Tests

NO. OF CE(S)	EIGENVALUE	TRACE STATISTIC			MAX-EIGENVALUE STATISTIC		
		TEST STAT	5% C.V.	1% C.V.	TEST STAT	5% C.V.	1% C.V.
$r = 0$	0.329	147.87	95.75	104.96	57.48	40.08	45.87
$r \leq 1$	0.232	90.39	69.82	77.82	38.02	33.88	39.37
$r \leq 2$	0.166	52.37	47.86	54.68	26.08	27.58	32.72
$r \leq 3$	0.107	26.30	29.80	35.46	16.28	21.13	25.86
$r \leq 4$	0.049	10.02	15.49	19.94	7.17	14.26	18.52
$r \leq 5$	0.020	2.85	3.84	6.63	2.85	3.84	6.63

Source: BCL calculations. The tests allow for two lags in first-differences and the inclusion of a linear deterministic trend. The columns 5% c.v. (1% c.v.) represent the critical values from surface regressions in MacKinnon et al. (1999) at 5% (1%) level. Numbers in bold denote the first hypothesis that is not rejected for each test and significance level.

4.2 Initial VECM Estimation

4.2.1 Identifying Restrictions

The estimation of the VECM parameters requires at least r^2 identification restrictions in the cointegrating vectors, where $r = 2$ in our case. As discussed in the previous section, we identify the two cointegrating equations as long-run equilibria for house prices and mortgage loans. This implies that, in the first equation, we impose a normalization restriction on housing prices (so that $\beta_{rhp,1} = 1$) and, in the second cointegrating relationship, we impose a normalization restriction on mortgage loans (so that $\beta_{mg,2} = 1$).

For the third identification restriction, we assume that building permits bp_t do not directly affect the amount of mortgage loans in the long-run, i.e. $\beta_{bp,2} = 0$. This is in accordance with e.g. Fitzpatrick and McQuinn (2007), where the housing stock variable is excluded from the long-run equation for credit. It should be noted that there is still a second-round effect, via the impact of construction activity on housing prices and their effect on mortgage credit.

Regarding the last identification condition, we start by restricting the coefficient of the interest rate r_t on the price equation and imposing $\beta_{r,1} = -0.1$.⁹⁴ Empirically, the derivative of real house prices with respect to the interest rate is often found to be statistically insignificant (see, for example, Caldera Sanchez and Johansson (2011)). Moreover, as argued by Anundsen and Jansen (2013), its sign is theoretically ambiguous when controlling for disposable income and mortgage loans, as the main effects of a change in the interest rate work through these variables, and the remaining substitution effects may be of either sign. The authors start by estimating long-run equations for housing prices and debt without restricting the interest rate coefficient and find $\beta_{r,1} = -0.13$ (although statistically insignificant). Similarly, Gimeno and Martinez-Carrascal (2010) impose a zero coefficient on interest rates, so that aggregate credit is the variable that captures the impact of financing costs on house prices. In our case, when allowing for one cointegrating equation on housing prices (the only identifying restriction in this case is $\beta_{rhpi,1} = 1$), we obtain a positive effect for the real interest rate. As Fitzpatrick and McQuinn (2007) point out, a possible explanation for the positive sign may be the relatively high correlation with other market interest rates, such as deposit rates. This effect might be particularly important in Luxembourg, where households have high levels of financial assets. Moreover, as shown below, this identifying restriction will be relaxed with very similar results.

4.2.2 Initial VECM Results

Table 4 displays the results of the exactly identified model, using a lag of two periods and a rank of two. Panel A presents the initial estimated cointegrating equations for housing prices (CEq1) and mortgage loans (CEq2), which correspond to the long-run equilibria. Most variables are statistically significant at the 10% confidence level and show the expected signs in both equations (the exceptions are the statistically insignificant net migration, mi_t , in the first relationship, and real construction cost index, cc_t , in the second equation). Our initial results support the hypothesis that housing prices and mortgage credit are mutually dependent. We find that, in the long-run, increases in mortgage credit are associated with increases in real housing prices, which is consistent with a positive effect on housing demand. The number of building permits, a proxy for construction activity and the supply of dwellings, is negatively related with the price level. Similarly, an increase in the construction cost index translates to lower supply and higher housing prices. For the long-run equation on mortgage loans, we find that the positive effect of housing prices is highly statistically significant, confirming the existence of a two-way interaction between prices and credit. Moreover, the real interest rate is negatively related to credit, so that higher financing costs lead to a lower search for house credit by households. Finally, an increase in the number of households caused by net migration to Luxembourg translates to a more significant amount of mortgage loans.

⁹⁴ The two cointegrating vectors are expressed as $CEq_i = \sum_j \beta_{y_i, j} y_j + c_i$, where $y = \{rhpi, bp, cc, mi, r, mg\}$ and $i = \{1, 2\}$. Hence, $\beta_{rhpi,1} = 1$ and $\beta_{r,1} = -0.1$ imply a positive long-run relationship between the interest rate and housing prices.

Table 4:

Initial Results: Exactly Identified VECM

PANEL A: COINTEGRATING EQUATIONS							
	$rhpi_t$	mg_t	bp_t	r_t	mi_t	cc_t	c
CEq1	1	-0.996**	1.523**	-0.1	-0.058	-6.277**	21.355
		[-10.801]	[8.198]		[-1.101]	[-4.434]	
CEq2	-1.412**	1	0	0.022**	-0.100**	-0.270	1.472
	[-16.981]			[4.379]	[-4.928]	[-0.512]	
PANEL B: SHORT-TERM DYNAMICS							
	$CEq1_{t-1}$	$CEq2_{t-1}$	$\Delta rhpi_{t-1}$	$\Delta rhpi_{t-2}$	Δmi_{t-1}	c	
$\Delta rhpi_t$	-0.011	0.019	0.243*	0.381**	0.015*	0.003*	R ² = 0.538
	[-1.756]	[1.122]	[2.575]	[4.255]	[1.976]	[2.557]	Adj. R ² = 0.488
Δmg_t	-0.093*	-0.361**	-	-	-	0.015	R ² = 0.174
	[-2.502]	[-3.572]				[1.941]	Adj. R ² = 0.084

Source: BCL calculations. Panel A displays the estimated cointegrating equations. Panel B presents the (partial) estimated short-term dynamics for $\Delta rhpi_t$ and Δmg_t . T-statistics are shown in brackets and * (**) represents statistical significance at the 5% (1%) level.

Panel B of Table 4 presents the estimation output of the short-term equations for $\Delta rhpi_t$ and Δmg_t , where for brevity only adjustment coefficients and coefficients that are statistically significant at a 10% cutoff level are displayed. Regarding the first equation, the error correction term $CEq1_{t-1}$ (i.e. the lagged residuals of the long-run equation for prices) is statistically significant at 10% but the second error correction term for mortgages is not. Our initial results suggest that, if housing prices deviate from their long-run equilibrium, they will revert back to the fundamental value at a very slow pace (i.e. with a correction of 1.1% of the disequilibrium per period) and they do not adjust to a disequilibrium in the mortgage market. Regarding the second equation, both error correction terms are statistically significant and negative. The speed of adjustment of mortgage loans is estimated to be 36.1% per quarter, while a positive deviation of housing prices from their long-run equilibrium leads to a decrease of 9.3% in mortgage loans over the next period.

4.3 Main Results

4.3.1 Weak Exogeneity Tests and Restricted VECM

In this section, we investigate the weak exogeneity of the variables with respect to the long-run coefficients. This amounts to testing if the loadings of both cointegrating vectors with respect to each variable y are zero, i.e. $\alpha_{y,1} = \alpha_{y,2} = 0$ (see Johansen (1992)). The only variable for which we find support for the weak exogeneity hypothesis is the real construction cost index, cc_t . The test statistic for the binding restrictions on cc_t is $X^2(2) = 0.47$ with a p-value of 0.79. To illustrate what this implies in terms of the VECM estimation, it is convenient to partition the vector y_t containing the variables into a vector of endogenous variables, x_t , and a vector of weakly exogenous variables, z_t . The VECM representation of equation (6) can then be expressed as:

$$\Delta \mathbf{x}_t = \alpha(\beta' \mathbf{y}_{t-1} + \mu) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_{x,t} \Delta \mathbf{x}_{t-i} + \sum_{i=0}^{p-1} \Gamma_{z,t} \Delta \mathbf{z}_{t-i} + \gamma + \epsilon_t \quad (7)$$

where $\mathbf{y}_t = (\mathbf{x}'_t \mathbf{z}'_t)'$ (see Anundsen (2015) for details and references therein). According to the results of the weak exogeneity tests, we consider $\mathbf{z}_t = cc_t$ and $\mathbf{x}_t = [rhpi_t, mg_t, bp_t, r_t, mi_t]'$.

As Table 4 shows, the estimated coefficient of cc_t in the long-run mortgage equation of the exactly identified VECM is statistically insignificant. Given this result, we also test the hypothesis $\beta_{cc,2} = 0$ in addition to the weak exogeneity restrictions $\alpha_{cc,1} = \alpha_{cc,2} = 0$ and find strong empirical support for the joint test. The test statistic for the three binding restrictions is $X^2(3) = 0.48$ with a p-value of 0.92. Finally, as the coefficient of net migration in the first cointegrating equation CEq1 is statistically insignificant, we impose $\beta_{mi,1} = 0$ and instead estimate the coefficient on the real interest rate. Specifically, the second identifying restriction on CEq1 is now given by the zero constraint on the migration coefficient and $\beta_{r,1}$ is estimated freely. This allows us to confirm our conjecture relative to the positive semi-elasticity of housing prices with respect to the real interest rate.

Therefore, the estimation of the restricted VECM described in equation (7) drops mi_t from the cointegration vector for housing prices (CEq1) and drops cc_t from the cointegrating vector for mortgage loans (CEq2). Moreover, insignificant variables in the second part of the VECM estimation output are sequentially deleted (using a 10% cutoff). In particular, we use the results from the first step Johansen's procedure for the restricted cointegrating vectors and estimate the short-term equations for $\Delta \mathbf{x}_t$ using the Seemingly Unrelated Regressions (SUR) approach.⁹⁵ This allows us to find a parsimonious model by using a general-to-specific approach and stepwise elimination of insignificant variables in the system. Table 5 presents the main estimation results.

⁹⁵ For example, Caldera Sanchez and Johansson (2011) use SUR to jointly estimate both long- and short-run systems of equations for housing prices and residential investment. Unlike this paper, they do not consider the Johansen's procedure for the cointegrating vectors in the long-run, and do not allow for interactions of the error correction terms. As our focus is to model the mutual dependence between housing prices and mortgage loans, we use the results of the cointegration long-run analysis and employ SUR to jointly estimate the short-run system.

Table 5:

Main Results: Restricted VECM Estimation

PANEL A: COINTEGRATING EQUATIONS										
	$rhpi_t$	mg_t	bp_t	r_t	mi_t	cc_t	c			
CEq1	1	-0.872**	0.859**	-0.063**	0	-3.480**	11.691			
		[-11.190]	[7.023]	[-6.799]		[-4.344]				
CEq2	-1.410**	1	0	0.022**	-0.115**	0	0.340			
	[-21.398]			[4.199]	[-6.559]					
PANEL B: SHORT-TERM DYNAMICS										
	$CEq1_{t-1}$	$\Delta rhpi_{t-1}$	$\Delta rhpi_{t-2}$	Δbp_{t-1}	Δmi_{t-1}	Δcc_t	Δcc_{t-1}	c		
$\Delta rhpi_t$	-0.023**	0.277**	0.210**	0.041*	0.016**	0.913**	-0.343	0.003**		
	[-3.454]	[3.647]	[3.073]	[2.288]	[2.784]	[5.701]	[-1.939]	[3.225]		
$R^2 = 0.609$, Adj. $R^2 = 0.589$										
	$CEq1_{t-1}$	$CEq2_{t-1}$	Δbp_{t-1}	c						
Δmg_t	-0.138**	-0.360**	0.248*	0.015*						
	[-2.899]	[-4.464]	[2.325]	[2.572]						
$R^2 = 0.118$, Adj. $R^2 = 0.099$										
	$CEq1_{t-1}$	Δbp_{t-1}	Δr_{t-1}	Δmi_{t-1}						
Δbp_t	-0.088**	0.519**	-0.007	0.050*						
	[-3.542]	[7.558]	[-1.829]	[2.171]						
$R^2 = 0.358$, Adj. $R^2 = 0.344$										
	$CEq1_{t-1}$	$CEq2_{t-1}$	$\Delta rhpi_{t-2}$	Δmg_{t-1}	Δmg_{t-2}	Δmi_{t-1}	Δmi_{t-2}	Δcc_t	Δcc_{t-2}	c
Δr_t	2.950**	-1.712	8.853	2.380*	1.812	1.410**	-1.224**	31.456**	24.405	-0.298**
	[5.232]	[-1.695]	[1.847]	[2.252]	[1.871]	[3.085]	[-2.658]	[2.783]	[1.941]	[-4.014]
$R^2 = 0.332$, Adj. $R^2 = 0.287$										
	$CEq1_{t-1}$	$CEq2_{t-1}$	Δr_{t-2}	Δmi_{t-1}	Δmi_{t-2}	Δcc_t	Δcc_{t-2}			
Δmi_t	0.230**	0.579**	-0.041**	0.463**	0.138	-3.752*	6.110**			
	[2.620]	[4.159]	[-3.995]	[6.420]	[1.907]	[-2.225]	[3.481]			
$R^2 = 0.469$, Adj. $R^2 = 0.445$										

Source: BCL calculations. Panel A presents the restricted cointegrating equations. Panel B presents the estimated short-term dynamics, where the equations are estimated by SUR and we sequentially eliminate coefficients that are not statistically significant at the 10% level. T-statistics are shown in brackets and * (**) represents statistical significance at the 5% (1%) level.

4.3.2 Long-Run Analysis

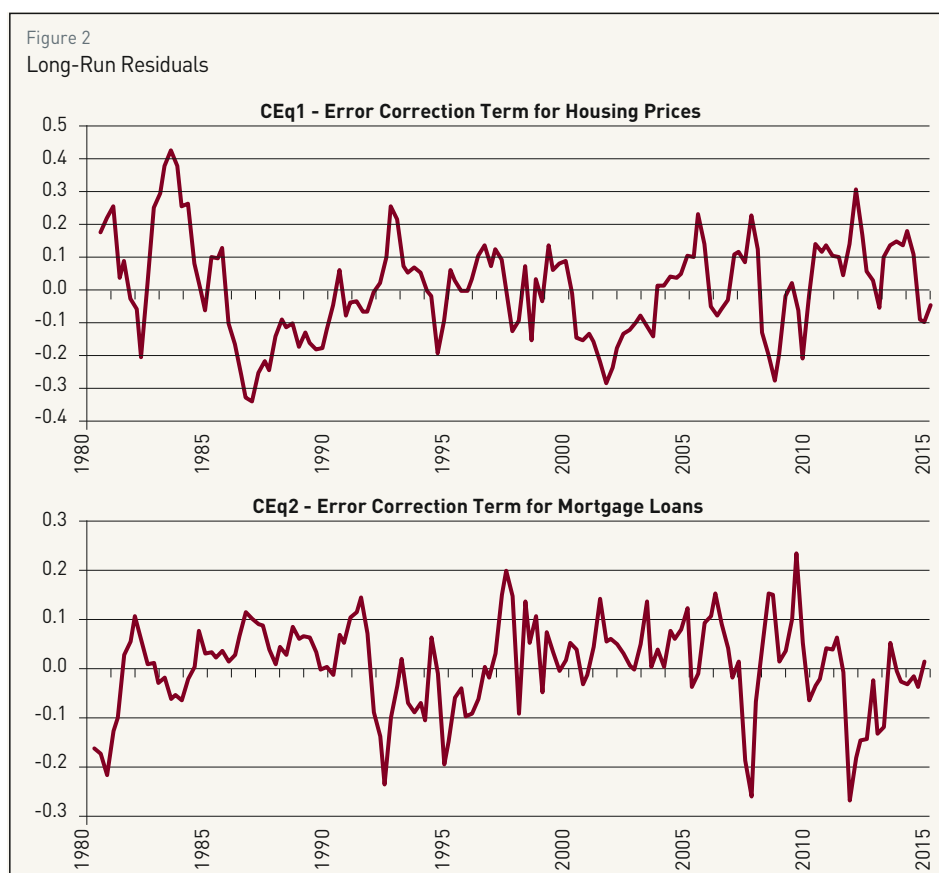
Regarding the cointegrating equations (see Panel A), all variables are highly statistically significant and the results overall confirm the signs and magnitudes of the initial estimation. The results support the hypothesis that housing prices and mortgage credit are mutually dependent. In the long-run, higher housing prices lead to a mortgage credit expansion, which in turn translates to higher housing demand and puts upward pressure on prices.

We report an elasticity of housing prices with respect to mortgage debt of 0.87, similar to the 0.98 documented by Anundsen and Jansen (2013) for Norway. Moreover, the elasticities of prices with respect to housing supply proxies are in line with the literature (respectively, -0.86 for building permits and 3.48 for construction cost). Although not directly comparable, Caldera Sanchez and Johansson (2011) use the stock of dwellings and find high negative elasticity values (i.e. lower than -1) for 15 out of the 21 OECD countries considered. Anundsen and Jansen (2013) estimate an elasticity of housing prices with respect to the stock of dwellings of -3.03 for Norway. Di Filippo (2015a) uses the number of dwellings and estimates a corresponding elasticity value of -4.53 for Luxembourg. Regarding demographics, net

migration no longer directly affects the long-run equation for housing prices (recall that, in the initial estimation, the coefficient on net migration was 0.06 but statistically insignificant). For comparison purposes, Turk (2015) documents a corresponding value of 0.07 for Sweden. More importantly, we obtain a positive small effect for the real interest rate on housing prices, supporting the initial identifying restriction on $\beta_{r,t}$. As discussed above, a possible explanation for the sign may be the relatively high correlation with other market interest rates, such as deposit rates. This effect might be particularly important in Luxembourg, where households have high levels of financial assets. In the same line, Arestis and Gonzalez (2013) find a positive and significant long-run effect of mortgage rates on housing prices for Canada, Sweden, and the United Kingdom.

Regarding the long-run equation for credit, the estimated semi-elasticity of mortgage loans with respect to the real interest rate is -0.02, which implies that a 1 percentage point increase in the real interest rate will decrease mortgage borrowing by 0.02% in the long-run. This value is close to the value of -0.04 documented by Brissimis and Vlassopoulos (2009) for Greece. In turn, Fitzpatrick and McQuinn (2007) find a positive but very small effect of interest rates on credit in Ireland. With respect to net migration, there is a positive effect on the volume of new mortgage loans, with an estimated elasticity of 0.12. Finally, we find that housing prices exercise a greater long-run impact on mortgage credit than does mortgage credit on prices; this result is the opposite of that found by Anundsen and Jansen (2013) for total household borrowing, but is in line with the conclusions of Gimeno and Martinez-Carrascal (2010) for house purchase loans. In particular, we estimate that a 1% increase in housing prices increases mortgage loans by 1.41% in the long-run.

The estimated long-run values can be interpreted as the *fundamental values* of housing prices and mortgage loans. The deviations of the actual series from the estimated values are the error correction terms CEq1 and CEq2. Model inference depends crucially on the stationarity of these long-run-residuals. Figure 2 plots their time-series and indicates that both series are stationary and roughly between -40% and 40%. Unreported results further confirm that the existence of unit roots for both series is strongly rejected (using individual or group unit root tests).



Source: BCL calculations. CEq1 and CEq2 are estimated using the first-step Johansen's procedure for the restricted cointegrating vectors as presented in Table 5.

4.3.3 Short-Run Dynamics

Panel B of Table 5 presents the estimation output of the restricted VECM short-term dynamics, where standard Portmanteau tests indicate no serial correlation in the system residuals.

Regarding the $\Delta rhpi_t$ equation, the housing prices' error correction term $CEq1_{t-1}$ is found to be statistically significant. Whereas the estimated coefficient is higher (in absolute terms) in comparison to the exactly identified VECM, the adjustment of housing prices in Luxembourg to deviations from fundamentals is considered slow, with an estimated correction of 2.3% per quarter. Caldera Sanchez and Johansson (2011) show that there are wide differences across countries in the implied speed of price adjustment, estimating quarterly corrections to be between 2.7% (for Japan and Denmark) and 77.6% (for Poland). This is also corroborated by the findings in Arestis and Gonzalez (2013) but neither paper considered the inclusion of a long-run equilibrium equation for mortgage credit. Similarly, the speed of price adjustment estimated here is considerably lower than the value of 7.7% documented for Luxembourg by Di Filippo (2015a), most likely due to the inclusion of mortgage credit in the analysis. In fact, we find that the coefficient on the mortgage error correction term is *positive* but insignificant (and therefore $CEq2_{t-1}$ is dropped from the equation). This result contrasts with the findings of Gimeno and Martinez-Carrascal (2010) and Anundsen and Jansen (2013), who document a negative coefficient for Spain and Norway respectively; nonetheless it is in line with the results of Brissimis and Vlassopoulos (2009), who also show that property prices do not adjust to the disequilibrium in the mortgage lending market in Greece. With respect to other variables, we document a positive effect of lagged house price changes on $\Delta rhpi_t$ (in line with the literature) and similarly for building permits, a positive (negative) contemporaneous (lagged) effect of changes in construction cost, and a positive coefficient for lagged net migration changes. Overall, the fit of the first short-term equation is noticeable, with an adjusted R^2 of 58.9%.

In the Δmg_t equation, both error correction terms are statistically significant and negative. The speed of adjustment of mortgage loans is now estimated to be 36.0% per quarter, while the effect of $CEq1_{t-1}$ is more important in comparison to the unrestricted case. In particular, a positive deviation of housing prices from their long-run equilibrium leads to a decrease of 13.8% in mortgage loans over the next period. It seems therefore that the equilibrium in the mortgage market in Luxembourg is restored faster than for the case of housing prices. For comparison purposes, the same values estimated by Gimeno and Martinez-Carrascal (2010) for Spain are 10.9% and 2.8%, respectively. Anundsen and Jansen (2013) find a lower speed of adjustment for real household debt in Norway (the estimated coefficient is -0.046) and an insignificant effect of the price error correction on the debt equation.

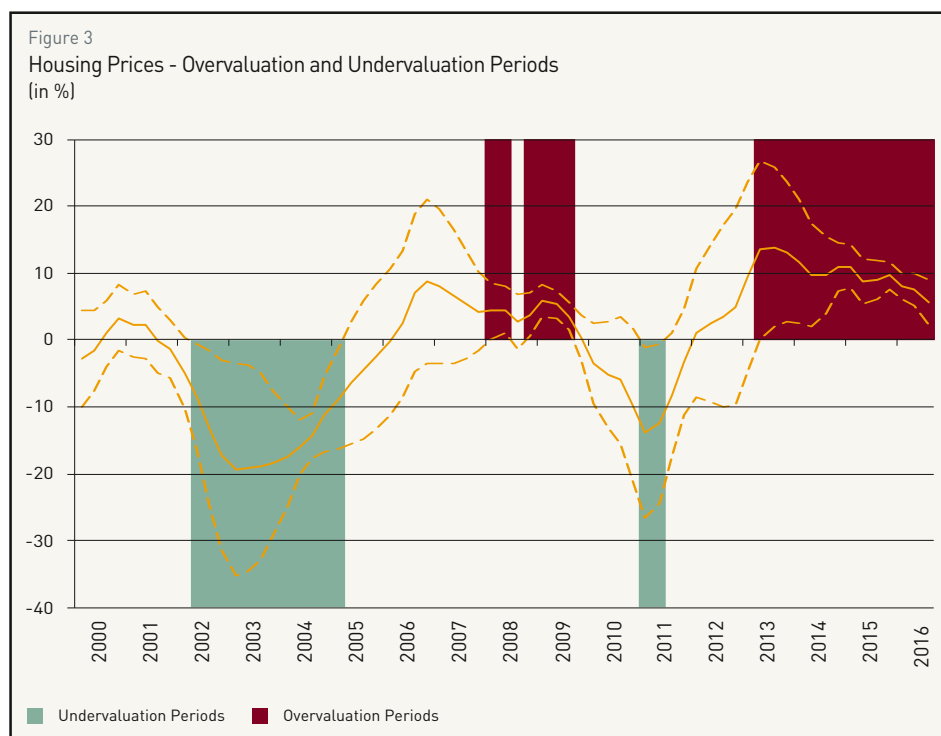
Regarding other interesting short-term effects, we find a negative and significant effect of lagged $CEq1$ on building permits Δbp_t . This implies that positive housing price deviations from fundamentals contribute, in the short-run, to a decrease in construction activity. These dynamics may contribute to magnify the existing supply constraints on dwelling availability.

4.3.4 Valuation Measure of Residential House Prices

The results suggest an important role for the interaction between residential housing prices and mortgage credit in Luxembourg. While the adjustment of housing prices to long-term deviations from fundamentals is done at a slow pace, property prices do not directly adjust to disequilibria in the mortgage market. Against this background, an important question refers to the degree of overvaluation or undervaluation of housing prices. To investigate this issue, we follow the literature and calculate a valuation measure based on the misalignment of the actual price series from the fundamental values estimated with the restricted cointegrating vectors. In particular, we use smoothed long-run residuals, calculated

as a moving average of CEq1 over eight quarters, as our valuation measure. Figure 3 displays the results for the period between 2000Q1 and 2016Q3.

Overall the evidence suggests the existence of an undervaluation period between 2002Q2 and 2005Q1. This is consistent with the observation of a sharp decline in building permits and construction activity in the early 2000's (see Figure 1). The deceleration of construction activity would be reflected in a more limited supply of dwellings and, therefore, a jump in the fundamental value of housing. As the actual prices were growing at a steady rate, the dynamics are consistent with the estimated undervaluation. Furthermore it should be noted that, although net migration to Luxembourg also decreased, this drop was less significant and its long-run effect on housing prices is of a second-round nature (as it acts through a positive impact on mortgage credit).



Source: BCL calculations. The solid line represents the smoothed deviations of housing prices from fundamentals. The dotted lines represent a confidence band around the estimated misalignment. Overvaluation (undervaluation) periods are signaled by the shaded red (green) areas.

The model also identifies two major overvaluation periods, the first roughly around 2008-2009 and coinciding with a decline in new mortgage loans after the onset of the financial crisis, and the second since 2013Q2. The analysis of the endogenous variables since 2013Q2 reveals a continuous increase in housing prices, an expansion of mortgage credit, a rise in construction cost, a stabilization of net migration to Luxembourg and some fluctuation in building permits and mortgage rates. Both the expansion of mortgage credit and the rise in construction cost directly contribute to a higher estimated fundamental value of housing prices. At the same time, rhp_i is increasing at a steady pace. Overall this evolution translates to a moderate overvaluation of housing prices. Over 2015 and the first three quarters of 2016, the average overvaluation in the Luxembourg residential real estate market is estimated to be 8.5%, with a value of 5.7% in 2016Q3. For comparison purposes, Turk (2015) estimates that housing prices were between 5.5% and 12% above the long-run equilibrium in Sweden in 2015Q2 using a similar approach. The analysis therefore confirms that the sustained increase in housing prices in Luxembourg is partially explained by structural factors, such as supply-side constraints (reflected in high construction cost and an insufficient level of building permits) and changes in demographics (with mortgage demand being heavily influenced by net migration to Luxembourg).



5 CONCLUSION

This paper investigates the interaction between housing prices and mortgage loans in Luxembourg. To this end, we estimate a restricted VECM that allows for feedback effects between the two variables. In line with the literature results for other countries, we confirm the existence of such interaction. In the long-run, higher housing prices lead to an expansion of mortgage credit, which in turn puts upward pressure on prices. Our analysis also confirms the importance of structural factors in the Luxembourg housing market: first, construction activity is an important long-run determinant of property prices, reflecting supply-side limitations on dwelling availability; second, demographic factors should be taken into account, as positive net migration to Luxembourg helps sustain the demand for mortgage credit.

While price dynamics are partially explained by these structural factors, we estimate that residential housing prices are currently characterized by a moderate overvaluation with respect to market fundamentals. Our valuation measure is based on the misalignment of the actual price series from the fundamental long-run fitted values. Since the beginning of 2015, the average overvaluation in the Luxembourg residential real estate market is estimated to be 8.5%, with a value of 5.7% in 2016Q3.

In terms of short-term dynamics of housing prices, we find that the adjustment coefficient is 2.3%, which implies that price deviations from fundamentals are corrected at a slow pace when comparing to other countries. This is most likely due to the inclusion of mortgage credit in the analysis. In fact, we find that property prices do not directly adjust to disequilibria in the mortgage market. Therefore, an increase in mortgage credit that is not explained by fundamentals may sustain the already strong housing demand in Luxembourg and contribute to a further short-term increase in housing prices. On the other hand, the speed of adjustment of mortgage loans is estimated to be 36.0% per quarter, while a positive deviation of housing prices from their long-run equilibrium leads to a decrease of 13.8% in mortgage loans over the next period. The results therefore suggest that the equilibrium in the mortgage market is restored faster than for the case of housing prices.

REFERENCES

- Anundsen, A. (2015).** "Econometric regime shifts and the US subprime bubble", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 30, pp. 145-169.
- Anundsen, A., and Jansen, E. (2013).** "Self-reinforcing effects between housing prices and credit", *Journal of Housing Economics*, Vol. 22, pp 192-212.
- Arestis, P., and Gonzalez, A. (2013).** "Modeling the Housing Market in OECD countries", Levy Economics Institute, *Working Paper No. 764*.
- Brissimis, S.N., and Vlassopoulos, T. (2009).** "The interaction between mortgage financing and housing prices in Greece", *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 39, pp. 146-164.
- Caldera Sanchez, A., and Johansson, A. (2011).** "The price responsiveness of housing supply in OECD countries", OECD Economics Department, *Working Paper No. 837*.
- Di Filippo, G. (2015a).** "Residential Property Price Dynamics in Luxembourg: Lessons from ratio-based and model-based analyses", *Working paper*.
- Di Filippo, G. (2015b).** "An assessment of Luxembourg's Residential Real Estate Market", Central Bank of Luxembourg, *Financial Stability Review*, pp. 112-126.
- Fitzpatrick, T., and McQuinn, K. (2007).** "House prices and mortgage credit: empirical evidence for Ireland", *The Manchester School*, Vol. 75, pp. 82-103.
- Gimeno, R., and Martinez-Carrascal, C. (2010).** "The relationship between house prices and house purchase loans: The Spanish case", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 34, pp. 1849-1855.
- Johansen, S. (1991).** "Estimating and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models", *Econometrica*, Vol. 59 (6), pp. 1551-1580.
- Johansen, S. (1992).** "Cointegration in partial systems and the efficiency of single-equation analysis", *Journal of Econometrics*, Vol. 52, pp. 389-402.
- MacKinnon, J., Haug, A., and Michelis, L. (1999).** "Numerical Distribution Functions of Likelihood Ratio Tests for Cointegration", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 14 (5), pp. 563-577.
- Oikarinen, E. (2009).** "Interaction between housing prices and household borrowing: the Finnish case", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 33, pp. 747--756.
- Peltier, F. (2011).** "Projection des ménages privés et des besoins en logements 2010-2030", STATEC *Working Paper*, No. 55.
- Turk, R. (2015).** "Housing Price and Household Debt Interactions in Sweden", *IMF Working Paper Series*, WP/15/276.







BANQUE CENTRALE DU LUXEMBOURG
EUROSYSTÈME

2, boulevard Royal
L-2983 Luxembourg

Téléphone: +352 4774-1
Télécopie: +352 4774-4910

www.bcl.lu • info@bcl.lu