

Encadré 3.4 :

## 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)<sup>30</sup> d'une banque ou d'une société quelconque. La différence fondamentale entre le z-score et la DD est plutôt 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 conservatrice 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 sépare 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. À 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 :

$$z_{it} = \frac{k_i + \mu_i}{\sigma_i}$$

où (k) représente le ratio des fonds propres de chaque banque, ( $\mu$ ) est la moyenne mobile selon une fenêtre glissante de huit trimestres des rendements des actifs de chaque banque, approximés par le rapport entre le profit après impôts et l'actif total, tandis que ( $\sigma$ ) reflète la volatilité du rendement des actifs estimée avec une fenêtre glissante de 8 trimestres.

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 :

$$PoD_{it} = N(-z_{it})$$

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 1996 T4 - 2017 T4. 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 l'échantillon, tandis que les nouveaux entrants sont inclus sous réserve de la disponibilité d'un minimum de données requises, en l'occurrence huit trimestres de disponibilité de données.

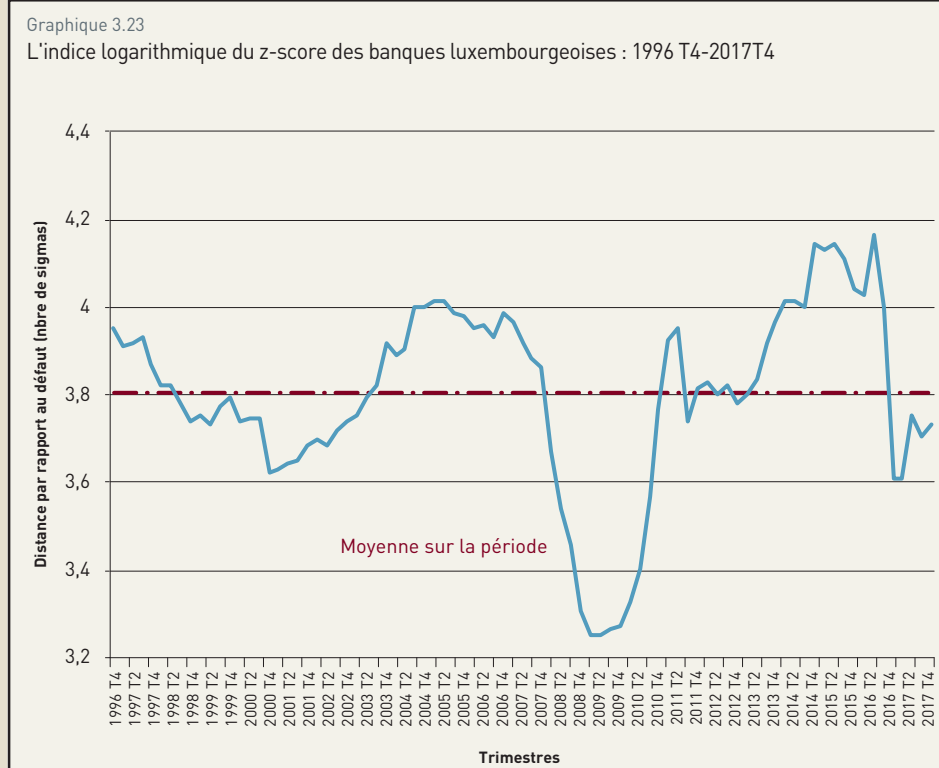
<sup>30</sup> DD : *Distance to default*. La construction de cet indicateur se base sur le modèle de Merton, lequel est fondé sur la théorie des options (voir Merton, R. (1974) : *On the Pricing of Corporate Debt : the Risk Structure of Interest Rate ; Journal of Finance*, Vol. 29, n° 2, pp. 449-470).

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 3.23 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 2000-2002 ; il peut être attribué à l'éclatement de la bulle des valeurs technologiques. En re-

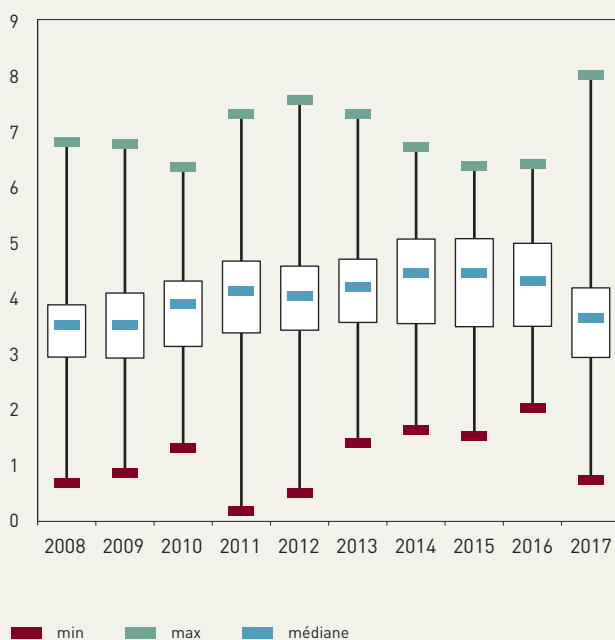
vanche, la période 2003-2006 est caractérisée par une nette amélioration du z-score. Cette nouvelle phase reflète une amélioration significative de la profitabilité des banques. Elle résulte de la diminution de la volatilité des rendements des actifs bancaires ; laquelle est associée à une grande stabilité 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 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. 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 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, bien qu'il affiche une certaine tendance baissière, converge plus au moins vers ses valeurs historiques moyennes ; il traduit ainsi le maintien d'une capacité relative « appréciable » du système bancaire luxembourgeois dans son ensemble à absorber des chocs sévères et/ou de nature systémique.

Par ailleurs, la tendance baissière affichée récemment au niveau agrégé est reflétée par un élargissement des disparités des probabilités de défaut individuelles des établissements de crédit et par une progression de leurs niveaux comparativement aux résultats obtenus durant la période précédente. Les graphiques 3.24 et 3.25 présentent respectivement le résumé de la dispersion des z-score trimestriels des banques, et celui de leurs probabilités de défaut pour la période 2008-2017.

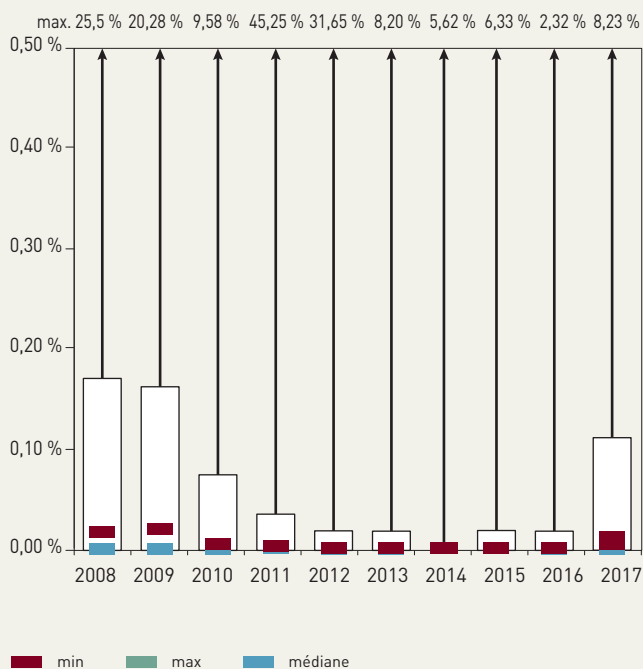


Sources : CSSF, calculs BCL

Graphique 3.24  
Dispersion du z-score des banques luxembourgeoises  
en 2008-2017



Graphique 3.25  
Dispersion des probabilités de défaut  
des banques luxembourgeoises en 2008-2017



Source : BCL

Il ressort de l'analyse que le niveau maximum de cette probabilité en 2017 est en hausse par rapport au niveau enregistré en 2016. 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 2017 affichaient une probabilité de défaut maximale de 8,2 %, alors que le niveau maximal de cette probabilité fut de 2,3 % à la fin de l'année 2016. Cette dégradation est reflétée aussi par un élargissement de la dispersion des probabilités de défaut décrite par les trois quantiles. En effet, la dispersion de ces probabilités est étalée dans un intervalle plus large que l'année précédente, ce qui constitue un signe d'amenuisement de la solidité financière des établissements bancaires établis au Luxembourg. Néanmoins, il est utile de souligner que l'échantillon des banques a été enrichi par la prise en compte de plusieurs nouveaux établissements opérant au Luxembourg dans la mesure où ces nouveaux établissements bancaires disposaient de suffisamment de données nécessaires à nos estimations.

Le niveau de solidité financière affiché par l'indice z-score 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 de crédit<sup>31</sup>, l'approche CIMDO<sup>32</sup> et le modèle généralisé à facteurs dynamiques<sup>33</sup>. 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.

31 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.

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

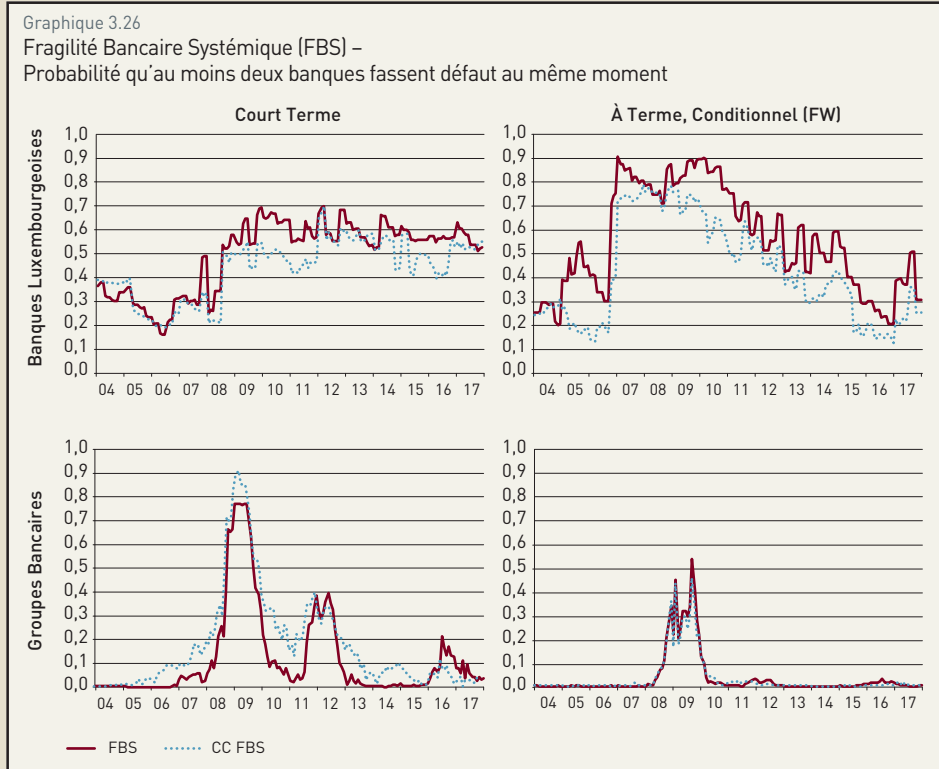
33 Forni M., M. Hallin, M. Lippi and L. Reichlin, 2000, "The Generalized Dynamic-factor Model: Identification and Estimation", The Review of Economics and Statistics, 82, pp. 540-554.

L'indice FBS est estimé sur un échantillon comprenant 34 banques domiciliées au Luxembourg sur la période 2004-2017, 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 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 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 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 3.26 présente l'indice FBS à court terme (CT) ainsi que la probabilité à terme (FW), sous l'hypothèse qu'aucune banque n'ait 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 liées aux dettes souveraines 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



Sources : CSSF, calculs BCL



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 d'achats d'actifs (expanded asset purchase programme). 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 est à souligner.

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 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 ainsi qu'en 2015 et 2016. L'augmentation de la CC FBS à terme à la mi-2017 indique que la croissance de la FBS à terme était portée par des facteurs à l'échelle mondiale.

Le niveau contenu de la FBS et de sa composante commune sur la deuxième partie de l'année 2017, à la fois pour les banques luxembourgeoises et les groupes bancaires européens, reflète globalement la reprise économique en zone euro. Néanmoins, les incertitudes associées aux politiques macroéconomiques futures et l'environnement de taux bas constituent des enjeux importants au regard de la résilience du secteur bancaire.