



REVUE DE STABILITÉ FINANCIÈRE

2025



BANQUE CENTRALE DU LUXEMBOURG
EUROSYSTEME



BANQUE CENTRALE DU LUXEMBOURG
EUROSYSTEME



Toute communication ou suggestion peut être adressée à la

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

Luxembourg, le 29 août 2025

La rédaction de cette revue a été arrêtée au 02 juin 2025.
Les données les plus récentes incluses sont celles du 1^{er} trimestre 2025.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	7
1 L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL	10
1. Contexte économique international	10
2. Évolutions conjoncturelles au Luxembourg	15
3. Marché immobilier : évolutions récentes et risques pour la stabilité financière	22
3.1 Les prix de l'immobilier résidentiel	22
3.2 Le secteur de l'immobilier résidentiel et la stabilité financière au Luxembourg	24
3.2.1 Mesure de l'endettement des ménages et évaluation de leur vulnérabilité	28
3.3 Expositions des banques au Marché de l'immobilier commercial au Luxembourg	43
2 LES MARCHÉS FINANCIERS : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET RISQUES	50
1. Introduction	50
2. Évolution des marchés des actions, des crypto-actifs et les risques pour le secteur financier au Luxembourg	52
2.1 Performance des actions et des crypto-actifs	52
2.2 Les expositions des acteurs financiers luxembourgeois aux actions	60
3. Évolution des marchés obligataires et les risques pour le secteur financier au Luxembourg	61
3.1 Les rendements des obligations	61
3.2 Les expositions obligataires des acteurs financiers luxembourgeois	64
4. Les conditions et risques de financement à court terme	65
5. Évolution des marchés de change et les risques pour les acteurs financiers	67
6. Conclusion	68
3 LE SECTEUR FINANCIER : LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES	72
1. Le secteur bancaire luxembourgeois	72
1.1 L'évolution du nombre d'établissements de crédit et de l'emploi dans le secteur bancaire	73
1.2 Le bilan des établissements de crédit	75
1.3 Décomposition des crédits et des dépôts de la clientèle non bancaire	81
1.4 Le compte de profits et pertes des établissements de crédit	101
1.4.1 Évolutions des revenus	102
1.4.2 Évolution des coûts	108
1.4.3 Résultats et indicateurs de rentabilité	113
1.4.4 Prospective de la profitabilité bancaire au Luxembourg	114
1.5 La solvabilité	115
1.5.1 L'impact de la mise en œuvre d'un niveau plancher de fonds propres par le CRR pour les expositions des banques domestiques	124
1.6 Le ratio de levier	127
1.7 La liquidité	128

1.8	Évaluation de la vulnérabilité du secteur bancaire	134
1.8.1	Indicateur de vulnérabilité	134
1.8.2	L'analyse des risques cycliques du marché du crédit domestique : l'apport des fonctions dites d'efficacité du récepteur dans l'analyse des risques macroprudentiels	135
1.8.3	Les tests d'endurance en tant qu'outils macroprudentiels	142
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	146
1.8.5	Les interconnexions entre les établissements de crédit et les fonds d'investissement	150
2.	Les autres acteurs du secteur financier	157
2.1	Les organismes de placement collectif	157
2.1.1	Les OPC non monétaires	157
2.1.2	Les OPC monétaires	160
2.2	Évaluation de la fragilité des fonds d'investissement : apport des probabilités de défaut conditionnelles	163
2.3	Les véhicules de titrisation	165
2.4	Les assurances	167

4	ANNEXES	173
1.	From brown to green: climate transition and macroprudential policy coordination	173
2.	How does investment in Information Technology (IT) affect the productivity of the Luxembourg banking sector?	194
3.	A system-wide stress testing for Luxembourg financial sector	207

LISTE DES ENCADRÉS DE LA REVUE DE STABILITÉ FINANCIÈRE 2025

1	L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL	10
	<u>Encadré 1.1 :</u>	18
	Les conditions financières et les risques pour la croissance économique au Luxembourg	
	<u>Encadré 1.2 :</u>	34
	Analyse de l'endettement des jeunes ménages avec des micro-données issues des enquêtes de la BCL	
	<u>Encadré 1.3 :</u>	38
	Efficacité des limites du ratio prêt-valeur au Luxembourg	
	<u>Encadré 1.4 :</u>	41
	Évaluation des risques de baisse des prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg à court terme	
2	LES MARCHÉS FINANCIERS : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET RISQUES	50
	<u>Encadré 2.1:</u>	53
	Mesure de l'attitude des investisseurs face au risque : analyse du marché des actions de la zone euro	
	<u>Encadré 2.2 :</u>	56
	Exposition des acteurs des marchés financiers luxembourgeois aux titres liés aux crypto-actifs	
3	LE SECTEUR FINANCIER : LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES	72
	<u>Encadré 3.1 :</u>	78
	Créances des établissements de crédit sur les administrations publiques des pays membres de l'Union européenne et des pays d'autres régions géographiques	
	<u>Encadré 3.2 :</u>	81
	Évolution des principales sources de financement et des crédits accordés par les banques de la place financière	
	<u>Encadré 3.3 :</u>	83
	Vulnérabilités des sociétés non financières luxembourgeoises	
	<u>Encadré 3.4 :</u>	91
	L'enquête trimestrielle sur la distribution du crédit bancaire	
	<u>Encadré 3.5 :</u>	105
	Mesure de la sensibilité des taux de rémunération des dépôts bancaires au taux d'intérêt directeur de la BCE	
	<u>Encadré 3.6 :</u>	110
	L'évolution de la qualité des actifs des banques luxembourgeoises en 2023	
	<u>Encadré 3.7 :</u>	117
	Profitabilité bancaire et résilience	

<u>Encadré 3.8 :</u>	120
L'indice z-score et la probabilité théorique de défaut des banques luxembourgeoises : indicateurs de stabilité financière	
<u>Encadré 3.9 :</u>	130
La sensibilité des banques luxembourgeoises aux chocs de liquidité	
<u>Encadré 3.10 :</u>	132
Indicateur composite de l'accès au financement des banques luxembourgeoises	
<u>Encadré 3.11 :</u>	138
L'évaluation des risques systémiques cycliques à travers l'analyse du cycle financier	
<u>Encadré 3.12 :</u>	153
Analyse de la qualité des portefeuilles des fonds d'investissement	
<u>Encadré 3.13 :</u>	162
La détention de titres publics par les organismes de placement collectif	

Avant-propos

La Revue de stabilité financière (RSF) constitue un levier analytique important pour la BCL dans l'accomplissement de sa mission en matière d'analyse des risques systémiques structurels et cycliques propres au secteur financier. En outre, elle est un élément essentiel pour l'évaluation de l'efficacité des instruments macroprudentiels pour le maintien de la résilience des principales composantes du secteur financier luxembourgeois. Elle offre, par ailleurs, des évaluations nécessaires permettant à la BCL de contribuer activement à la conduite de la politique macroprudentielle au Luxembourg et en Europe, à travers sa participation aux Comités du risque systémique national (CdRS) et européen (CERS). Néanmoins, le but ultime de la RSF est de sensibiliser les décideurs politiques, les acteurs du secteur financier luxembourgeois et le grand public aux risques systémiques, dans le but de promouvoir la stabilité financière qui demeure une condition nécessaire à une croissance économique soutenue.

La Revue de stabilité financière de la BCL traite une multitude de problématiques ayant trait à la résilience du secteur financier luxembourgeois via trois chapitres spécifiques, auxquels s'ajoutent des encadrés analytiques ad hoc. En outre, l'annexe de la Revue contient des études sur des sujets spécifiques au secteur financier.

Le premier chapitre propose un tour d'horizon des conditions macroéconomiques en 2024 au Luxembourg et dans le Monde et présente les projections de la croissance économique et de l'inflation issues des différentes institutions internationales pour les années 2025 et 2026. Ce chapitre traite également les risques pour la croissance économique, la problématique de l'immobilier résidentiel au Luxembourg et ses évolutions cycliques récentes, ainsi que les risques spécifiques au marché de l'immobilier commercial.

Le second chapitre retrace les dynamiques ayant marqué les marchés financiers au cours de la période récente. Ce chapitre présente les récents événements ayant marqué les marchés financiers au cours des premiers mois de l'année 2025. Il décrit également l'excès de la volatilité induit par l'instauration d'une série de droits de douane quasi-universels par l'Administration américaine depuis le début d'avril 2025 et ses potentielles répercussions sur l'aversion aux risques des investisseurs et sur la stabilité financière.

Le troisième chapitre décrit les évolutions des trois composantes du secteur financier luxembourgeois (banques, fonds d'investissement et assurances) en 2024 et au premier trimestre 2025. Ce chapitre est enrichi par plusieurs encadrés dédiés à des problématiques spécifiques au secteur financier luxembourgeois ainsi que par les résultats du test de résistance macroprudentiel et de la vulnérabilité du secteur des fonds d'investissement.

En dernier lieu, **l'annexe de la Revue de stabilité financière** contient trois études spécifiques qui sont des réflexions propres aux auteurs sur les problématiques analysées. **La première étude** explore l'impact des investissements en technologies de l'information sur la productivité du secteur bancaire luxembourgeois. **La seconde** propose un modèle d'équilibre général dynamique et stochastique (DSGE) pour la zone euro afin d'étudier les risques induits par le changement climatique sur l'économie et le rôle des politiques macro et micro prudentielles dans la minimisation de la volatilité macroéconomique. Enfin, **la troisième analyse** suggère un cadre nouveau pour la conduite des tests de robustesse, qui incorpore à la fois les établissements de crédit et les fonds d'investissement luxembourgeois et leurs interactions mutuelles.

1	L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL	10
1.	Contexte économique international	10
2.	Évolutions conjoncturelles au Luxembourg	15
3.	Marché immobilier : évolutions récentes et risques pour la stabilité financière	22
3.1	Les prix de l'immobilier résidentiel	22
3.1.1	Évolution des prix des logements	22
3.1.2	Facteurs agissant sur l'offre et la demande de logements	24
3.2	Le secteur de l'immobilier résidentiel et la stabilité financière au Luxembourg	28
3.3	Expositions des banques au Marché de l'immobilier commercial au Luxembourg	43



L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL

1. CONTEXTE ÉCONOMIQUE INTERNATIONAL

Les perspectives économiques du FMI, établies le 22 avril 2025, l'ont été dans des conditions qualifiées d'exceptionnelles par l'institution elle-même. En effet, depuis son investiture en janvier dernier, le président des États-Unis n'a cessé d'annoncer de nouvelles mesures douanières, de surenchérir, puis de les neutraliser temporairement, ce qui a rendu la politique tarifaire américaine imprévisible. Dans ce contexte, l'incertitude s'est accrue et a rendu plus complexes encore les prises de décisions des agents économiques, qu'il s'agisse des mesures de rétorsion des pays tiers, des décisions d'investissement des entreprises ou même des consommateurs.

La dépendance des économies et la complexité des chaînes d'approvisionnement mondiales impliquent que l'augmentation des droits de douane initiée par les États-Unis ainsi que les contre-mesures auront des répercussions sur toutes les économies. Plus précisément, dans un monde globalisé, l'augmentation des droits de douane s'apparente à un choc d'offre négatif pour le pays initiateur, tandis qu'elle correspond à un choc de demande externe négatif pour le Reste du Monde, tout en sachant que certains pays pourraient profiter d'effets de diversion commerciale positifs. Au total, l'impact des droits de douane sur la croissance à court terme varie selon le pays, en fonction de ses relations commerciales, de la composition sectorielle de son économie, des possibilités de diversification de ses échanges et des réponses politiques apportées. Un soutien budgétaire peut compenser en partie les impacts négatifs des hausses tarifaires sur la croissance. À cela s'ajoutent le flou entourant les stratégies de négociation et les politiques de rétorsion adoptées par les différents pays, qui pourraient entraîner des escalades tarifaires.

Dû à l'imprévisibilité des politiques commerciales au climat d'incertitude qu'elles génèrent, les perspectives économiques du FMI d'avril 2025 comprennent non seulement le scénario de référence habituel, mais également deux scénarii de croissance alternatives, dont les hypothèses sous-jacentes varient essentiellement en fonction des rebondissements en matière de politiques tarifaires.

Les prévisions de référence sont basées sur les informations qui étaient disponibles au 4 avril 2025, ce qui inclut les hausses des droits de douane annoncées par les États-Unis le 2 avril 2025, ainsi que les

mesures de rétorsion de la Chine et du Canada¹. Ces prévisions de référence supposent que les incertitudes entourant les politiques commerciales demeureront élevées en 2025 et 2026. Elles excluent, en revanche, les mesures qui étaient encore en cours de discussion à cette date. Ces projections tiennent également compte du plan d'investissement massif de l'Allemagne visant à moderniser les infrastructures du pays et à renforcer son armée. Les effets positifs de ce programme pluriannuel, de l'ordre de 500 milliards d'euros (plus de 10 % du PIB allemand), devraient être visibles à partir de 2026.

Selon les prévisions de référence du FMI, la croissance mondiale devrait ralentir pour s'établir à 2,8 % en 2025 (après + 3,3 % en 2024), avant de remonter à 3 % en 2026. Ces nouvelles projections sont inférieures à celles du mois d'octobre 2024, de 0,4 point de pourcentage pour 2025 et de 0,3 point de pourcentage pour 2026. Ces révisions à la baisse, qui concernent toutes les régions du monde, reflètent en grande partie les effets directs des nouvelles mesures tarifaires ainsi que leurs effets indirects sur les liens commerciaux, sur la progression de l'incertitude et sur la détérioration de la confiance des acteurs économiques.

Selon les prévisions de référence, la croissance dans les économies avancées devrait baisser, passant de 1,8 % en 2024 à 1,4 % en 2025 et 1,5 % en 2026. La croissance projetée pour 2025 est inférieure de 0,4 p.p. à celle des prévisions précédentes établies en octobre 2024.


Aux États-Unis, la croissance devrait s'établir à 1,8 % en 2025, après un taux de 2,8 % en 2024, soit 0,4 p.p. de moins que prévu en octobre 2024. La revue à la baisse s'explique par une plus grande incertitude politique, des tensions commerciales et une croissance de la consommation plus faible que prévu. Les droits de douane devraient également peser sur la croissance en 2026, qui s'établirait alors à 1,7 % dans un contexte de consommation privée modérée.

La croissance dans la zone euro devrait à peine s'établir à 0,8 % en 2025, avant de se redresser pour atteindre 1,2 % en 2026. La progression de l'incertitude et des droits de douane sont les principaux facteurs explicatifs à la modération de la croissance de la zone euro en 2025. La reprise en 2026, jugée modeste par le FMI, serait due à une consommation plus forte, favorisée par la hausse des salaires réels, et à l'assouplissement budgétaire en Allemagne.

Pour les économies de marché émergentes et les pays en développement, les prévisions de référence anticipent que la croissance devrait s'établir à 3,7 % en 2025 (après +4,3 % en 2024) et à 3,9 % en 2026. Il s'agit d'une révision à la baisse, respectivement de 0,5 et 0,3 p.p. par rapport aux projections d'octobre 2024.

¹ Il s'agit notamment des décrets présidentiels américains du 1^{er} février 2025, qui imposent des tarifs douaniers au Canada, à la Chine et au Mexique ; des droits de douane additionnels de 10 % imposés à deux reprises, le 4 février et le 4 mars 2025, à toutes les importations américaines en provenance de Chine ; et aux rétorsions qui ont suivi : l'entrée en vigueur le 10 février de tarifs douaniers de 10 à 15 % imposés par la Chine - à ses importations en provenance des États-Unis de produits et équipements agricoles et de matières premières énergétiques - et des hausses de 25 % sur, d'une part, toutes les importations de biens non énergétiques canadiennes et, d'autre part, sur toutes les importations du Mexique - à l'exception des marchandises tombant sous le régime des Accords commerciaux liant les États-Unis, le Mexique et le Canada. En outre, le Canada a annoncé des mesures de réciprocité avec des tarifs de 25 % sur environ 40 % des importations canadiennes de marchandises en provenance des États-Unis.

Sont également intégrées les augmentations suivantes par les États-Unis : les hausses à 25 % des droits de douane sur l'acier et l'aluminium à compter du 12 mars 2025, sur toutes les automobiles à compter du 3 avril et les pièces automobiles à compter du 3 mai 2025 ; le Plan américain pour un commerce équitable et réciproque (US Fair and Reciprocal Plan) qui impose à compter du 5 avril un droit de douane minimum de 10 % à tous les pays autres que le Canada et le Mexique, et à compter du 9 avril des taux spécifiques pouvant atteindre 50 % à une soixantaine de pays. Notons que des exemptions existent et concernent les produits pharmaceutiques, les semi-conducteurs, l'énergie et certains minéraux. Enfin, les contre-mesures suivantes sont prises en compte : l'annonce par le Canada le 3 avril de droits de douane de 25 % sur les véhicules entièrement assemblés importés des États-Unis - et qui ne tombent pas sous le régime des accords commerciaux liant les États-Unis, le Mexique et le Canada ; ainsi que l'annonce le 4 avril par la Chine de l'instauration de droits de douane de 34 % qui entreraient en vigueur le 10 avril.



Pour la Chine, la croissance du PIB en 2025 est revue à la baisse pour atteindre 4,0 %. Cette révision reflète l'impact des droits de douane, dont les hausses amoindrissent non seulement les effets de base (acquis de croissance) favorables résultant d'une activité plus forte que prévu au dernier trimestre 2024, mais aussi l'expansion budgétaire prévue. En outre, la croissance en 2026 devrait rester stable à 4,0 %.

S'agissant de l'inflation, le FMI souligne que les effets des droits de douane récemment imposés varient en fonction des pays. Les droits de douane agissent comme un choc d'offre dans les pays qui les appliquent, réduisant la productivité et augmentant les coûts unitaires ; et, dans les pays soumis à des droits de douane, ils provoquent un choc de demande négatif en exerçant une pression à la baisse sur les prix suite à la diminution des exportations. L'importance de ces effets dépendrait de plusieurs facteurs, tels que la perception de la nature temporaire ou permanente de ces hausses tarifaires, l'ajustement des marges par les entreprises pour compenser la hausse des coûts d'importation et de l'évolution du taux de change.

Quant aux prévisions de référence de l'inflation, le FMI prévoit des baisses significatives de l'inflation globale à 4,3 % en 2025, après 5,7 % en 2024 et à 3,6 % en 2026. Ces nouvelles prévisions demeurent inchangées par rapport à celles d'octobre 2024. En revanche, des divergences apparaissent en fonction des zones géographiques. Pour les économies avancées, les prévisions d'inflation ont été révisées à la hausse de respectivement 0,5 et 0,2 p.p. pour 2025 et 2026. Si les prévisions demeurent en moyenne quasi-inchangées pour la zone euro (2,1 % en 2025 et 1,9 % en 2026), celles des États-Unis se distinguent tant par la direction que par l'importance de leurs révisions. En comparaison avec les projections d'octobre 2024, les nouvelles prévisions d'inflation aux États-Unis ont été revues à la hausse de respectivement 1,1 et 0,4 p.p. pour 2025 et 2026. Le taux d'inflation s'élèverait désormais à 3,0 % en 2025 et à 2,5 % en 2026. La progression reflète la dynamique persistante des prix dans le secteur des services, des prix des biens de base (hors alimentation et énergie) et les répercussions du choc d'offre négatif, induit par les nouvelles mesures tarifaires.

Dans les économies émergentes, les pressions inflationnistes devraient, en moyenne, diminuer. L'inflation devrait s'établir à 4,6 % en 2026, contre 5,5 % en 2025. L'inflation en Chine a été revue à la baisse pour 2025 et 2026 et devrait rester plus que modérée, à respectivement 0,0 % et 0,6 %, tout au long de ces deux années.

Le FMI a également complété son scénario de référence par deux *scenarii* hypothétiques alternatifs. Ils se distinguent par la date de finalisation des hypothèses, un élément important pour la prise en compte des différentes mesures tarifaires.

Les prévisions de croissance préalables au 2 avril (« *Pre-April 2 forecast* ») se basent sur des prix du pétrole plus élevés et ne prennent en considération que les mesures tarifaires annoncées entre le 1^{er} février 2025 et le 12 mars 2025². Dans ce contexte, la croissance mondiale selon le FMI serait de 3,2 % pour 2025 et 2026, soit un niveau comparable aux projections d'octobre 2024.

² Il s'agit des tarifs douaniers sur le Canada et le Mexique, la première vague de tarifs sur la Chine, les réponses du Canada et de la Chine, et les tarifs sectoriels sur l'acier et l'aluminium.

Les prévisions de croissance postérieures au 9 avril 2025 (« *Post-April 9 model-based forecast* ») intègrent les annonces tarifaires faites après le 4 avril 2025³. Dans ce scénario, la croissance mondiale en 2025 et 2026 serait de respectivement 2,8 % et 2,9 %. Ce résultat est quasi-inchangé par rapport aux prévisions de référence, mais masque, toutefois, des disparités géographiques dans la mesure où les États-Unis et la Chine seraient plus affectés que le Reste du Monde.

Tableau 1.1 :

Projections de croissance économique (PIB en volume) et de l'inflation du FMI et de la BCE et révisions par rapport aux exercices précédents (en taux annuel, respectivement en p.p.)

	PROJECTIONS				RÉVISIONS		
	2024	2025	2026	2027	2025	2026	2027
FMI*	PIB en volume						
Monde	3,3	2,8	3,0		-0,4	-0,3	
Économies avancées	1,8	1,4	1,5		-0,4	-0,3	
États-Unis	2,8	1,8	1,7		-0,4	-0,3	
Zone euro	0,9	0,8	1,2		-0,4	-0,3	
Économies émergentes	4,3	3,7	3,9		-0,5	-0,3	
Chine	5,0	4,0	4,0		-0,5	-0,1	
FMI*	Inflation						
Monde	5,7	4,3	3,6		0,0	0,0	
Économies avancées	2,6	2,5	2,2		0,5	0,2	
États-Unis	3,0	3,0	2,5		1,1	0,4	
Zone euro	2,4	2,1	1,9		0,1	-0,1	
Économies émergentes	7,7	5,5	4,6		-0,4	-0,1	
Chine	0,2	0,0	0,6		-1,7	-1,4	
Eurosystème/BCE**							
PIB zone euro	0,8	0,9	1,1	1,3	0,0	-0,1	0,0
IPCH zone euro	2,4	2,0	1,6	2,0	-0,3	-0,3	0,0
IPCH hors énergie et produits alimentaires zone euro	2,8	2,4	1,9	1,9	0,2	-0,1	0,0


Sources : FMI, BCE, calculs BCL.

* Publiées le 22 avril 2025. Révisions par rapport aux perspectives économiques mondiales d'octobre 2024.

** Publiées le 5 juin 2025. Révisions par rapport aux projections macroéconomiques de mars 2025.

Le FMI estime que dans l'ensemble les risques pesant sur les perspectives à court et à moyen terme sont orientés à la baisse. Si l'incertitude persistait, la demande en provenance des entreprises et des consommateurs pourrait faiblir et freiner davantage les échanges commerciaux. En outre, la montée de l'aversion au risque, alimentée par l'incertitude politique et la dégradation des perspectives de croissance aux États-Unis, serait susceptible d'entraîner une dépréciation du dollar américain et d'accentuer la volatilité des marchés financiers. La matérialisation de ces risques pourrait se traduire par des sorties déstabilisatrices de capitaux et d'investissements directs étrangers des économies

³ Il s'agit de l'annonce par les États-Unis le 9 avril d'une hausse des droits de douane pour les importations en provenance de Chine en représailles des mesures de rétorsions chinoises – annonce à laquelle la Chine a répondu en surenchérissant dans la foulée ; d'une pause de 90 jours avant le rehaussement des taux de droits de douane – tels qu'annoncés précédemment – imposés aux autres pays tiers, tout en maintenant un taux minimal de 10 % pour tous ces pays ; et de la riposte de l'Union européenne, à savoir la suspension pendant 90 jours des droits de douane de 25 % sur une série d'importations américaines. Enfin, sont incluses l'annonce du 11 avril, selon laquelle les États-Unis exempteraient la plupart des produits électroniques des droits de douane du 2 avril, ainsi que les nouvelles représailles annoncées par la Chine, certaines prenant effet dès le 12 avril 2025. Le FMI estime qu'au 14 avril 2025, le taux de droit de douane effectif des États-Unis sur les produits chinois s'élevait à 115 %, tandis que celui imposé par la Chine sur les produits américains était de 146 %, tandis que le taux de droit de douane effectif des États-Unis sur le monde s'élevait à environ 25 %, contre moins de 3 % en janvier 2025.



émergentes. Enfin, l'aggravation des pressions sur les rendements à long terme des titres souverains pourrait exacerber la soutenabilité de la dette, en particulier dans les pays lourdement endettés. Ces effets seraient atténués dans la mesure où la résolution des conflits géopolitiques actuels conduirait à une baisse des cours mondiaux des matières premières et à une réallocation des ressources à d'autres activités génératrices de croissance économique. Les avancées technologiques futures et la propagation de l'intelligence artificielle, conjuguée à une baisse significative attendue de ses coûts d'utilisation, pourraient également stimuler la productivité et la consommation.

Quant aux dernières projections macroéconomiques de l'Eurosystème pour la zone euro, elles datent du mois de juin 2025. Selon ces projections, la croissance du PIB de la zone euro s'élèverait à 0,9 % en 2025, 1,1 % en 2026 et 1,3 % en 2027. La projection de croissance pour l'année 2025 est supérieure de 0,1 p.p. par rapport à celle du FMI, tandis que le taux de croissance de 2026 est en-dessous de celui du FMI de 0,1 p.p.

La projection de croissance inchangée pour 2025 tient à la fois à un premier trimestre meilleur qu'attendu et à de moins bonnes perspectives pour le reste de l'année. L'incertitude autour des politiques commerciales devrait peser sur l'investissement des entreprises et les exportations, notamment à court terme, mais la hausse de l'investissement public en matière de défense et d'infrastructures contribuerait de plus en plus au soutien de la croissance à moyen terme. Grâce à une augmentation des revenus réels et à la solidité du marché du travail, les ménages pourraient accroître leurs dépenses. Combinée à des conditions de financement plus favorables, cette évolution devrait rendre l'économie plus résiliente face aux chocs mondiaux.

Selon le scénario de référence, l'inflation totale (IPCH) devrait diminuer, pour s'établir en moyenne à 2,0 % en 2025, 1,6 % en 2026, puis converger vers l'objectif de 2,0 % en 2027. Les révisions à la baisse par rapport aux projections de mars de 0,3 p.p., tant pour 2025 que pour 2026, reflètent essentiellement une réduction des hypothèses relatives aux prix de l'énergie et une appréciation de l'euro. Quant à l'inflation hors énergie et produits alimentaires, elle devrait s'établir en moyenne à 2,4 % en 2025 et à 1,9 % en 2026 et 2027. Autrement dit, à un niveau pratiquement sans changement depuis mars dernier.

Dans un environnement d'incertitude élevée, l'Eurosystème a également évalué des mécanismes à travers lesquels différentes politiques commerciales pourraient influencer sur la croissance et l'inflation. Deux scénarios alternatifs illustratifs sont considérés, un scénario dit sévère et un scénario qualifié de modéré.

Le scénario sévère prévoit une nouvelle augmentation généralisée des droits de douane américains (conformément à l'annonce de droits de douane dits « réciproques » aux États-Unis), des contre-mesures symétriques de l'UE et une incertitude commerciale durablement plus élevée. Dans ce scénario, les perspectives de croissance seraient considérablement plus faibles tout au long de la période de projection, tandis que l'inflation serait plus faible, en particulier à moyen terme. La croissance du PIB de la zone euro tomberait à 0,5 % en 2025 avant de progresser à 0,7 % en 2026 et à 1,1 % en 2027. Elle serait donc inférieure de 0,4 p.p. à celle du scénario de référence pour les années 2025 et 2026 et de 0,2 p.p. pour l'année 2027. L'inflation serait plus modérée en 2026 et 2027 que dans le scénario de référence (respectivement -0,1 p.p. et -0,2 p.p.).

Le scénario modéré prévoit la suppression des droits de douane bilatéraux entre les États-Unis et l'UE, c'est-à-dire des droits de douane zéro-pour-zéro et une réduction rapide de l'incertitude en matière de politique commerciale aux niveaux d'avant 2018. Dans ce scénario, la croissance serait de 0,3 à 0,4 p.p.

supérieure en 2025-26 à celle prévue dans le scénario de référence et de 0,1 p.p. supérieure en 2027, tandis que l'inflation ne serait que légèrement plus élevée en 2026-27 (+0,1 p.p. en 2026 et 2027).

Le Conseil des gouverneurs de la BCE estime que les risques pesant sur la croissance économique demeurent orientés à la baisse. Une nouvelle intensification des tensions commerciales dans le monde et les incertitudes qui en découlent pourraient affaiblir la croissance dans la zone euro en limitant les exportations et en freinant l'investissement et la consommation. Une détérioration de la confiance sur les marchés financiers pourrait entraîner un durcissement des conditions de financement et une plus grande aversion au risque, et affaiblir les investissements et la consommation des entreprises et des ménages. Les tensions géopolitiques, notamment liées à la guerre injustifiée menée par la Russie contre l'Ukraine et au conflit tragique au Moyen-Orient, demeurent une source majeure d'incertitude. En revanche, si les tensions commerciales et géopolitiques s'apaisaient rapidement, cela pourrait stimuler la confiance et l'activité économique. Une nouvelle augmentation des dépenses consacrées à la défense et aux infrastructures, associée à des réformes visant à accroître la productivité, favoriserait également la croissance.

Dans ce contexte, le Conseil des gouverneurs a décidé, le 6 mars, le 17 avril et 5 juin 2025, d'abaisser les trois taux d'intérêt directeurs de 25 points de base. Depuis le 11 juin 2025, les taux d'intérêt de la facilité de dépôt, des opérations principales de refinancement et de la facilité de prêt marginal s'élèvent désormais à respectivement 2,00 %, 2,15 % et 2,40 %. Depuis juin 2024, le cumul des baisses des taux d'intérêt directeurs s'élève respectivement à 200, 235 et 235 points de base.

Les portefeuilles du programme d'achats d'actifs (*asset purchase programme*, APP) et du programme d'achats d'urgence face à la pandémie (*pandemic emergency purchase programme*, PEPP) se contractent à un rythme mesuré et prévisible, car l'Eurosystème ne réinvestit plus les remboursements au titre du principal des titres arrivant à échéance. Par ailleurs, l'instrument de protection de la transmission demeure disponible pour activation contre l'émergence d'une dynamique de marché injustifiée, désordonnée et qui présente une menace grave pour la transmission de la politique monétaire à l'ensemble des pays de la zone euro.

Dans le cas des États-Unis, la politique monétaire a également été assouplie, mais à un rythme beaucoup plus modéré que dans la zone euro. Au total, le Comité fédéral de l'open market (*Federal Open Market Committee*, FOMC) a abaissé la fourchette de l'objectif du taux des fonds fédéraux de 100 points de base. Ainsi, depuis le 20 mars 2025, ces taux évoluent dans l'intervalle de 4,25 % à 4,5 %.

2. ÉVOLUTIONS CONJONCTURELLES AU LUXEMBOURG

Après deux années de reculs successifs enregistrés en 2022 et 2023, l'activité économique au Luxembourg a progressé en 2024. Selon une première estimation du STATEC, le taux de croissance du PIB réel s'est établi à +1,0 % en 2024, contre -0,7 % en 2023 et -1,1 % en 2022. Ce redressement de l'activité s'explique principalement par le secteur non financier dont la valeur ajoutée brute a progressé de 1,5 %. Toutes les branches du secteur non financier ont progressé en 2024, à l'exception du secteur de la construction, qui affichait un repli de plus de 7 %. Le renchérissement du coût de crédit depuis la normalisation de la politique monétaire de la BCE en 2022 et en 2023 a contribué à la baisse de la demande pour la construction de nouveaux logements.

Quant à la valeur ajoutée brute du secteur financier, elle a enregistré une baisse de 0,7 % en 2024, mais avec moins de sévérité que les deux années précédentes. Cette évolution issue des comptes nationaux contraste avec les indicateurs bilanciaux de performance du secteur bancaire et des fonds d'investissement⁴.

En ce qui concerne l'optique des dépenses du PIB, les principales composantes présentent des évolutions très hétérogènes. Si la consommation publique a progressé à un rythme soutenu (+4,9 %), la consommation privée, l'investissement public et les exportations totales ont enregistré des taux assez faibles, respectivement de 1,3 %, 1,3 % et 0,3 %. Quant à l'investissement privé, tant résidentiel que commercial et industriel, il affichait des baisses significatives, respectivement de -17 % et -8 %.

Tableau 1.2:

Principaux indicateurs macroéconomiques pour le Luxembourg (en taux de variation annuel, sauf indication contraire)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PIB en volume	1,6	2,7	-0,5	6,9	-1,1	-0,7	1,0
VAB en volume du secteur financier	2,0	-0,1	4,5	14,3	-5,0	-6,9	-0,7
VAB en volume du secteur non financier	2,4	3,9	-2,7	4,9	-0,2	1,6	1,5
Emploi salarié	3,6	3,6	1,7	2,9	3,4	2,1	1,0
Taux de chômage (en % de la population active)	5,5	5,4	6,3	5,7	4,8	5,2	5,7
Coût salarial moyen	3,2	1,9	1,1	5,3	4,5	2,4	2,2
Échelle mobile de salaires	1,0	1,4	2,5	0,6	3,8	5,7	2,5
IPCN	1,5	1,7	0,8	2,5	6,3	3,7	2,0
IPCN énergie	8,4	1,6	-7,9	18,9	30,9	-5,7	-3,8
IPCN hors énergie	1,0	1,8	1,5	1,5	4,4	4,6	2,5
IPCH	2,0	1,6	0,0	3,5	8,2	2,9	2,3
Solde public (en % du PIB)	3,2	2,7	-3,1	1,0	0,2	-0,8	1,0
Dette publique (en % du PIB)	20,9	22,3	24,5	24,2	24,9	25,0	26,3

Sources : STATEC, BCL.

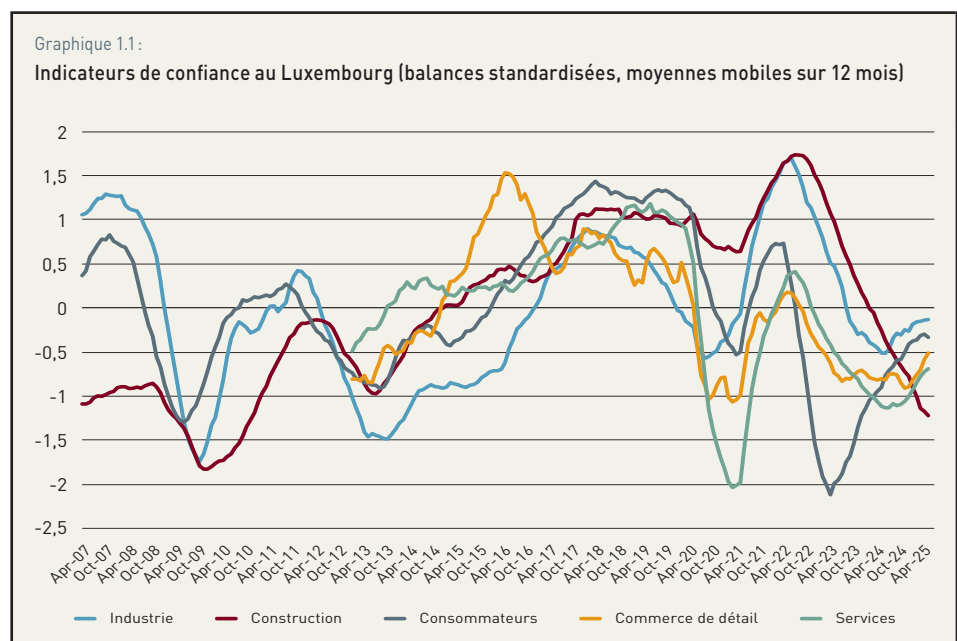
L'activité dans les services financiers, pour lesquels des indicateurs à court terme sont disponibles, affiche des résultats très positifs en 2024, après une année 2023 mitigée. La valeur nette d'inventaire (VNI) des OPC a poursuivi sa reprise, mais son niveau à la fin de l'année 2024 demeure très en dessous du sommet affiché en 2021. Elle a enregistré une hausse annuelle moyenne de 8,0 % en 2024. Le secteur bancaire a enregistré à nouveau une forte hausse de ses résultats opérationnels. Le produit bancaire a augmenté de 5 %, grâce à une hausse de la marge sur intérêts (+4 %) et des revenus nets sur commissions (+9 %). Le résultat net des banques (après provisions) a enregistré en 2024 une augmentation substantielle de 12 %, néanmoins elle demeure inférieure à celle enregistrée en 2023 suite au rebond très important de la marge d'intérêt et à la normalisation de la politique monétaire de la BCE⁵.

Dans les quatre branches de l'économie pour lesquelles des enquêtes d'opinion sont disponibles (industrie, construction, commerce de détail et services), les indicateurs de confiance se sont redressés

⁴ La principale source explicative à cette différence est la divergence des règles comptables entre la méthodologie du SEC 2010 propre aux comptes nationaux et les normes comptables spécifiques au secteur financier. En outre, la comptabilité nationale couvre l'ensemble du secteur financier, y compris les assurances et les SOPARFI, pour la détermination de la valeur ajoutée. Voir aussi BCL (2024) Avis sur le projet de budget 2025, chapitre 1.2.2 Le Luxembourg disponible sous https://www.bcl.lu/fr/publications/bulletins_bcl/Bulletin_BCL_2025_1/236163_BCL_AVIS_2025_CHAP_1.pdf.

⁵ Pour plus de détails sur l'évolution des performances des établissements de crédit et des fonds d'investissement luxembourgeois, voir le chapitre 3 de la RSF.

en 2024 après les baisses successives enregistrées en 2023. Le redressement de l'année 2024 a débuté tout d'abord dans l'industrie et les services, puis dans le commerce de détail. Le secteur de la construction fait exception dans la mesure où la baisse du niveau de l'indicateur de confiance s'est poursuivie tout au long de l'année 2024 et au premier trimestre 2025. En dépit des améliorations affichées et de l'inversion des tendances des indicateurs de confiance de plusieurs branches d'activité, leurs niveaux restaient inférieurs à leurs moyennes historiques respectives. Quant à l'amélioration de la confiance des consommateurs, amorcée au printemps 2023, elle s'est prolongée en 2024, mais avec un niveau inférieur à sa moyenne historique.



L'inflation, telle que mesurée par l'indice des prix à la consommation national (IPCN), s'est établie à 2,0 % en moyenne en 2024, en net recul par rapport au taux de 3,7 % enregistré en 2023. Le recul de l'inflation totale est dû à la composante énergie, dont le taux annuel a baissé de 3,8 %, ainsi qu'à la baisse substantielle de l'inflation de l'IPCN hors énergie dont le taux s'est établi à 2,5 %, bien plus bas qu'en 2023 (+ 4,6 %). Ceci est dû à la décélération de l'ensemble de ses principales composantes, en particulier les biens alimentaires dont le taux d'inflation avoisinait 10 % en 2023. Au même titre que l'IPCN, le taux d'inflation moyen de l'IPCH a diminué en 2024 pour s'établir à 2,3 %, après avoir enregistré un taux de 2,9 % en 2023, mais à un rythme moins fort que l'IPCN. La divergence entre les deux indices s'explique par les différences de pondérations propres à chaque indice. En 2024, la baisse du prix du gaz a exercé un effet plus important sur l'IPCN que sur l'IPCH, tandis que la hausse du prix du tabac a eu une incidence plus marquée sur l'IPCH.

Sur l'ensemble de l'année 2024, l'emploi salarié a augmenté en moyenne de 1 %, une progression nettement en-dessous de la moyenne de long terme. L'évolution de l'emploi a ralenti dans toutes les branches d'activité, à l'exception du secteur public. Quatre branches ont enregistré une baisse nette de l'emploi en 2024 : l'information et communication (-0,3 %), les activités immobilières (-1 %), l'industrie (-1 %) et la construction (-4,9 %). Les données préliminaires pour le premier trimestre 2025 indiquent une stabilisation de la croissance de l'emploi à 1 %. L'emploi frontalier, qui est davantage sensible aux fluctuations cycliques en raison de sa répartition sectorielle, a enregistré un plus fort ralentissement que l'emploi résident. Il en résulte que le taux de chômage au sens strict⁶ s'est accru à 5,7 % en 2024

⁶ Le taux de chômage au sens strict est le rapport entre le nombre de demandeurs d'emploi au sens strict et la population active. La population au chômage inclut les personnes sans emploi, résidentes sur le territoire national et inscrites à l'Agence pour le Développement de l'Emploi (ADEM).

et 5,9 % au premier trimestre 2025, soit à un niveau au-dessus de celui d'avant la pandémie. Quant à la part des salariés (potentiellement) en chômage partiel, elle a diminué à 1,5 % en moyenne en 2024⁷.

Les tensions sur le marché du travail se sont nettement réduites. En effet, après avoir culminé à 2,6 % au troisième trimestre 2022, le taux d'emplois vacants, qui mesure la proportion de postes à pourvoir, a diminué à 1,4 % au premier trimestre 2025. Les perspectives d'embauches issues des enquêtes d'opinion auprès des entreprises se sont améliorées au cours des derniers mois, mais avec une tendance orientée à la baisse dans l'industrie et la construction.

Quant aux finances publiques, il ressort des données que le solde des administrations publiques s'est amélioré en 2024 pour atteindre 1 % du PIB. Cette amélioration a succédé au déficit de 2023 (-0,8 % du PIB) et fut la conséquence conjuguée d'une croissance économique atone et des multiples paquets de mesures gouvernementales pour atténuer les effets de la hausse de l'inflation sur les bilans des entreprises et des ménages. Le redressement du solde public en 2024 résultait de la progression des recettes budgétaires, en particulier de l'impôt sur le revenu des sociétés et de la taxe sur la valeur ajoutée. S'agissant de l'évolution de la dette publique par rapport au PIB, le ratio a légèrement augmenté au cours des dernières années. Il s'élevait à 26,3 % en 2024, en progression de 0.6 p.p. par rapport à 2023 (25,7 %).

De ce qui précède et bien que plusieurs signes positifs jouent en faveur d'une croissance économique plus élevée au Luxembourg pour les années 2025 et 2026, la progression de l'incertitude et des frictions commerciales entre les États-Unis et le Reste du Monde dans un environnement financier caractérisé par une volatilité élevée serait un facteur de risque non négligeable pour les perspectives de croissance économique. Dans ce contexte, l'encadré 1.1 évalue l'impact des risques cycliques sur la croissance économique au Luxembourg en 2025 et 2026.

Encadré 1.1 :

LES CONDITIONS FINANCIÈRES ET LES RISQUES POUR LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE AU LUXEMBOURG

Contrairement à la prévision de la croissance elle-même (prévision des points), celle du risque pesant sur la croissance économique tient compte de l'ensemble de la distribution de la croissance future. D'ailleurs, cette approche est devenue un important outil d'analyse pour la stabilité financière, car elle permet d'évaluer les effets de l'évolution des variables financières sur la croissance économique future. Ainsi, le principal point de départ de l'approche « *Growth at Risk (GaR)* » est de se focaliser sur le contenu informatif des indicateurs financiers dans la prévision des risques pour la croissance.

L'article fondateur de cette approche est celui d'Adrian *et al.* (2019)⁸. L'approche GaR fixe un taux de croissance économique tel que la probabilité que le taux de la croissance future soit inférieur au taux fixé. Ce seuil correspond souvent au 5^e ou 10^e percentile de la distribution de la croissance future⁹.

MÉTHODOLOGIE DE LA GaR

La méthodologie de la GaR suit une procédure en deux étapes. Dans une première étape, notre modèle (1) est estimé à l'aide de la méthode des régressions quantiles :

⁸ Adrian, T., N. Boyarchenko, and D. Giannone. 2019. "Vulnerable Growth," *American Economic Review*, 2019, 109(4), pp. 1263-1289.

⁹ On utilisera le quantile à 5 % ($\tau=0,05$) tout au long de cette étude.

⁷ Bien qu'en retrait par rapport aux pics atteints lors de la pandémie, la part des salariés potentiellement en chômage partiel, c'est-à-dire estimée sur la base des demandes introduites par les entreprises, demeure importante d'un point de vue historique. La part des salariés effectivement en chômage partiel est toutefois bien plus basse (environ 0,4 %), puisque, par précaution, les entreprises ont tendance à formuler des demandes bien au-delà du besoin effectif.

$$\text{CroissPIB}_{t+\beta T} = \alpha + \beta_1 \text{CroissPIB}_t + \beta_2 \text{RisqueCyclique}_t + \varepsilon_t, \quad (1)$$

où $\text{CroissPIB}_{t+\beta T}$ est le taux de croissance projeté sur les huit prochains trimestres, CroissPIB_t indique le taux de croissance du PIB réel à la période t , RisqueCyclique_t est un indicateur du risque systémique cyclique. Il est mesuré par la moyenne mobile¹⁰ du taux de croissance annuel de l'écart du ratio des crédits au secteur privé domestique sur le PIB par rapport à sa tendance, et ε_t dénote le terme d'erreur. α , β_1 , et β_2 sont des paramètres de la régression à estimer.

Dans une seconde étape, la fonction quantile ainsi obtenue est lissée avec une distribution de Student asymétrique (*skewed-t distribution*)¹¹ afin d'obtenir les densités de la croissance future du PIB. De façon plus concrète, on estime les quatre paramètres de la distribution asymétrique en minimisant la distance entre la fonction quantile empirique et la fonction quantile de la distribution asymétrique $F^{-1}(\tau; \mu, \sigma, \alpha, \nu)$. L'équation de la minimisation s'écrit :

$$\{\hat{u}_{t+h}, \hat{\sigma}_{t+h}, \hat{\alpha}_{t+h}, \hat{\nu}_{t+h}\} = \min_{\mu, \sigma, \alpha, \nu} \sum_{\tau} (\hat{Q}_{y_{t+h}|x_t}(\tau|x_t) - F^{-1}(\tau; \mu, \sigma, \alpha, \nu))^2, \quad (2)$$

où μ, σ, α, ν sont les quatre paramètres de la *skewed-t* distribution, à savoir la moyenne, l'écart-type, l'asymétrie et le degré de liberté. y_{t+h} et x_t représentent respectivement le taux de croissance futur à l'horizon h et la matrice de variables explicatives. Le résultat de cette minimisation nous fournit, pour chaque période du temps, les quatre paramètres estimés de la distribution asymétrique de Student qui sont par la suite utilisés pour construire les distributions futures du taux de croissance réelle du PIB.

ESTIMATION DU RISQUE SUR LE TAUX DE CROISSANCE ÉCONOMIQUE DU LUXEMBOURG

Le tableau 1.3 affiche les estimations de la régression pour différents quantiles. Les données utilisées sont à fréquence trimestrielle et couvrent la période 2001T2 à 2024T4. Les résultats indiquent que le coefficient du risque systémique cyclique est négatif pour la majorité des régressions quantiles. Néanmoins, il n'est statistiquement significatif que pour le percentile 5 %. Cela signifie que l'accumulation des risques cycliques affecte négativement la croissance économique future. Les résultats du tableau 1.3 montrent également l'importance de la sensibilité de la croissance économique future aux variables explicatives.

Tableau 1.3:

Estimation de la régression quantile

VARIABLES	5 %	25 %	50 %	75 %	95 %
Risque Cyclique	-0,464** (0,196)	-0,14 (0,125)	-0,159* (0,084)	-0,225 (0,165)	0,355 (0,444)
Croissance PIB	-0,671** (0,315)	-0,122 (0,078)	-0,023 (0,118)	-0,013 (0,237)	-0,002 (0,380)
Constante	-0,032*** (0,012)	0,007* (0,004)	0,016*** (0,005)	0,036*** (0,007)	0,078*** (0,015)

Source : BCL.

Notes : Les écarts-types sont présentés entre parenthèses. Seuil de signification *** p=1 %, ** p=5 %, * p=10 %.

¹⁰ La moyenne mobile est calculée sur huit trimestres.

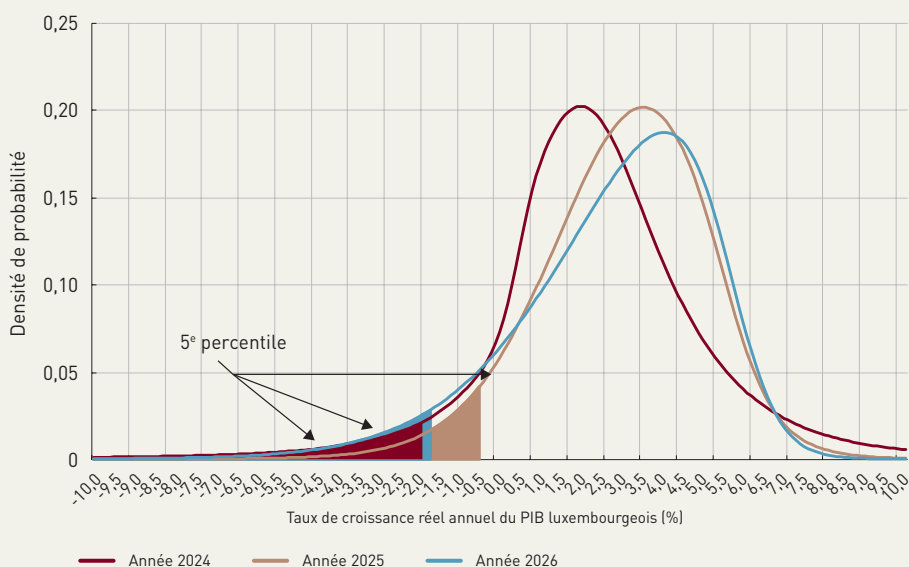
¹¹ La distribution asymétrique de Student est définie par Azzalini et Capitanio (2003) dans leur article intitulé : "Distributions generated by perturbation of symmetry with emphasis on a multivariate skew t-distribution", *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* (Statistical Methodology), 65(2), 367-389. Elle s'écrit comme suit :

$$f(y; \mu, \sigma, \alpha, \nu) = \frac{2}{\sigma} t\left(\frac{y-\mu}{\sigma}; \nu\right) T\left(\alpha \frac{y-\mu}{\sigma} \sqrt{\frac{\nu+1}{\nu+\frac{y-\mu}{\sigma}}}; \nu+1\right), \text{ où } t(\cdot) \text{ est la fonction de densité (PDF) et } T(\cdot) \text{ est la fonction de répartition (CDF)}$$

de la distribution asymétrique de Student.

Graphique 1.2:

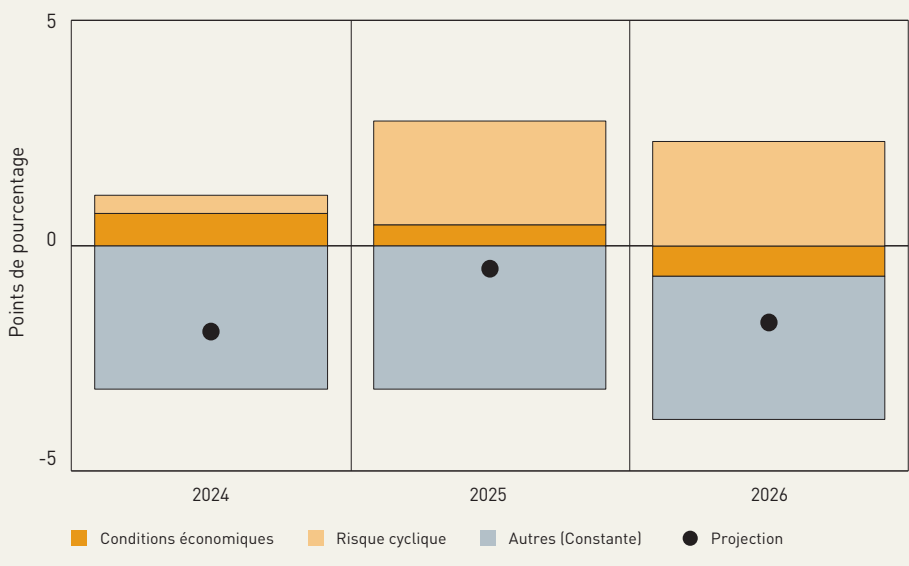
Densités de probabilités conditionnelles du taux de croissance du PIB réel luxembourgeois



Source: BCL.

Graphique 1.3:

Contributions des variables à la croissance du PIB prévue au 5^{ème} percentile



Source: BCL.

Le graphique 1.2 affiche les densités estimées de probabilités conditionnelles des taux de croissance du PIB du Luxembourg pour les périodes 2024, 2025 et 2026¹² sur la base du modèle (1). On observe que les distributions de croissance varient d'une période à une autre, en particulier au niveau de leurs queues gauches. On observe un déplacement vers la droite des densités de probabilités estimées pour les années 2025 et 2026. Ceci, *ceteris paribus*, pourrait laisser présager une future amélioration de l'activité et de la croissance économique au Luxembourg. Cependant, le graphique 1.2 révèle aussi un aplatissement de la distribution de 2026 avec une queue plus épaisse et davantage étalée vers la gauche par rapport à 2025. En d'autres termes, les risques pour la croissance future de 2026 interceptés par le percentile (5 %) seraient plus élevés par rapport à 2025.

La GaR à 5 % est indiquée par les parties hachurées. La décomposition de la croissance prévue (graphique 1.3) permet d'appréhender la contribution des variables explicatives à la croissance déterminée par le 5^e percentile. Il ressort que la baisse du risque cyclique devrait se traduire par des taux de

¹² Étant donné que les observations sont à fréquence trimestrielle, nous obtenons les estimations annuelles par une moyenne arithmétique des densités trimestrielles estimées. La projection centrale issue du modèle 1 est différente de la projection de croissance du PIB préparée par la BCL dans le cadre des projections macroéconomiques de l'Eurosystème.

croissance du PIB du 5^e percentile en 2025 et 2026 moins négatifs que celui de 2024. Toutefois, il s'avère que l'épaisseur des queues de la distribution de l'année 2026 est plus prononcée que celles de 2024 et 2025, reflétant des probabilités de récession plus élevées pour l'année 2026.

RÉFÉRENCES

- Adrian, T., N. Boyarchenko, and D. Giannone, (2019): "Vulnerable Growth," *American Economic Review*, 109(4): 1263-1289.
- Ananthakrishnan P., S. Elekdag, P. Jeasakul, R. Lafarguette, A. Alter, A. X. Feng, and C. Wang, (2019): "Growth at Risk : Concept and Application in IMF Country Surveillance", *IMF Working Paper*, WP/19/36.
- Corradi, V., and N. Swanson, (2006): "Predictive Density Evaluation," *Handbook of Economic Forecasting, Volume 1*, edited by G. Elliott, C. W. J. Granger, and A. Timmermann. Amsterdam, Elsevier.
- De Nicolò, G., and M. Lucchetta, (2017): "Forecasting Tail Risks." *Journal of Applied Econometrics* 32, (1), pp. 159-70.
- Komunjer, I, (2013): "Quantile Prediction." *Handbook of Economic Forecasting, Volume 2, Part B*, edited by G. Elliott and A. Timmermann. Amsterdam, Elsevier.
- Tay, A. S., and K. F. Wallis, (2000): "Density Forecasting : A Survey." *Journal of Forecasting*, 19 (4), pp. 235-254.

3. MARCHÉ IMMOBILIER : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET RISQUES POUR LA STABILITÉ FINANCIÈRE

3.1 LES PRIX DE L'IMMOBILIER RÉSIDENTIEL

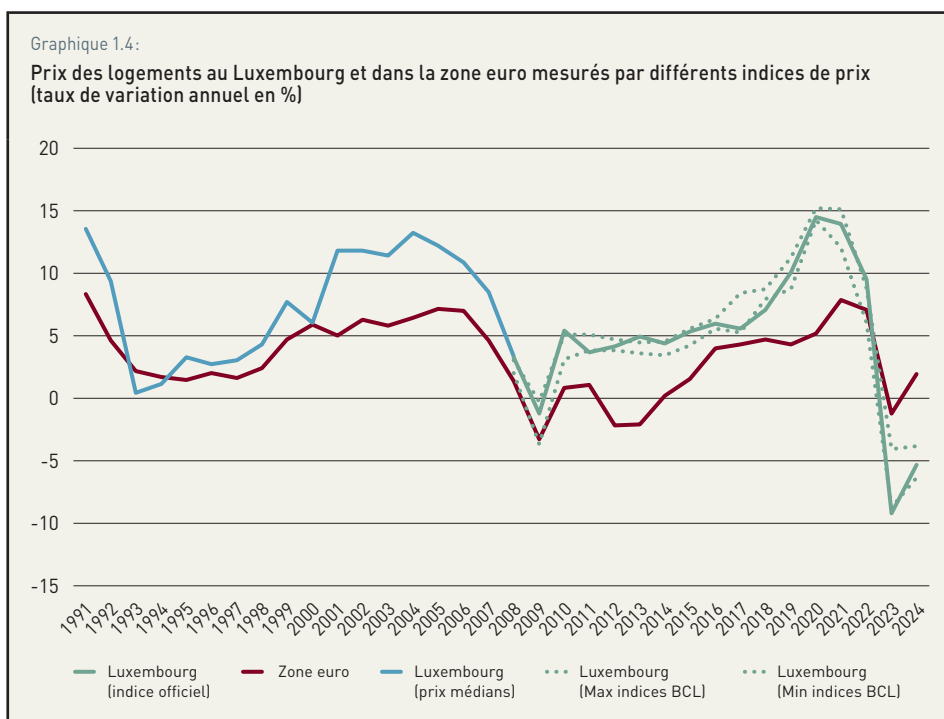
En 2024, le nombre de ventes de logements est resté en-dessous des niveaux historiques et la baisse des prix a continué. Malgré ce constat, la fin de l'année a été caractérisée par une reprise des transactions et une légère hausse des prix immobiliers, en particulier pour le segment des logements existants (assimilés au marché de l'ancien). Ces développements s'inscrivent dans le contexte d'une baisse continue des taux d'intérêt depuis juin 2024 et d'une hausse de la demande¹³ renforcée par une amélioration de la confiance des consommateurs. Par ailleurs, certaines incitations fiscales dont l'expiration était prévue en 2024 ont vraisemblablement contribué au soutien de la demande de logements, plus précisément au dernier trimestre de l'année.

Malgré la baisse importante des prix observée entre 2022T4 et 2024T1, le déséquilibre structurel entre l'offre de nouveaux logements et la demande risque de peser à nouveau sur les prix, conduisant à une surévaluation des prix des logements (voir section 3.2), ce qui peut représenter un risque systémique pour la stabilité du système financier. Cette section analyse l'évolution des prix et passe en revue

les facteurs qui sont susceptibles d'influencer l'offre et la demande de logements.

3.1.1 Évolution des prix des logements

Entre 2010 et 2022, les prix des logements au Grand-Duché ont augmenté sans interruption comme le montre le graphique 1.4. Selon l'indice officiel du STATEC, la croissance annuelle a atteint son plus haut niveau historique en 2020 (14,5 %) après une nette accélération des prix en 2019. La décélération s'est amorcée au deuxième trimestre 2021 et les prix ont reculé de 2022T4 à 2024T1. En 2023, la baisse annuelle a été de 9,1 %. On note dans le graphique que cette même année l'indice des prix des logements a également baissé dans la zone euro, mais seulement de 1,3 %. En 2024, la baisse annuelle au Luxembourg s'élevait à 5,2 %, mais les prix ont



Sources : Eurostat, STATEC, Administration de l'Enregistrement, des Domaines et de la TVA, calculs BCL.
Note : Les indices du STATEC et de la BCL sont basés sur des transactions individuelles fournies par l'AED à partir de 2007. Les lignes pointillées montrent respectivement les taux de croissance minimale et maximale de trois indices calculés par la BCL (un indice hédonique, un indice à ventes répétées et un indice basé sur un modèle d'apprentissage automatique, voir le cahier d'étude BCL N. 194). Pour la période avant 2007, ces indices sont complétés par les taux de progression d'un indice calculé par la BCL (prix médians) à partir des données du STATEC (voir l'analyse 2.2 du Bulletin 2000/2).

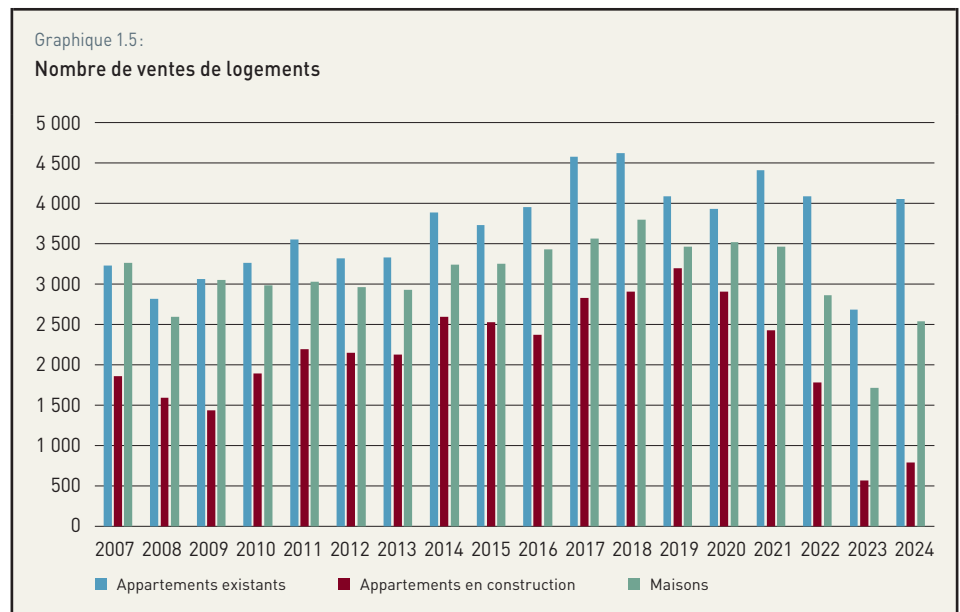
¹³ Par exemple, selon l'enquête sur la distribution du crédit bancaire, la demande pour des crédits immobiliers de la part des ménages est en hausse depuis le premier trimestre 2024 (voir l'encadré 3.3).

été stables durant les deuxième et troisième trimestres. En fin d'année, ils ont même augmenté de 1,4 % par rapport au dernier trimestre de 2023.

Le graphique 1.4 compare l'indice officiel compilé par le STATEC selon la méthode dite « hédonique » à trois indices compilés par la BCL¹⁴. Les indices ont évolué de manière similaire depuis 2008, confirmant ainsi la baisse marquée des prix en 2023 et la reprise en 2024.

Quant à l'activité sur le marché immobilier, le nombre de ventes s'est redressé par rapport au niveau de 2023 (graphique 1.5), mais reste inférieur de près d'un tiers aux niveaux atteints entre 2017 et 2021. Le nombre de ventes d'appartements existants a baissé de 11 % en 2024 par rapport à 2021, tandis que le nombre de ventes d'appartements en construction a diminué de 55 % sur la même période. En revanche, en 2024T4, le nombre de ventes a augmenté de 2 % par rapport à 2022T4, ce qui démontre la nécessité d'interpréter ces chiffres avec prudence. Premièrement, les appartements en construction qui ne trouvent pas d'acheteur pendant la phase de construction sont reclassifiés comme biens existants une fois achevés, ce qui gonfle le nombre de transactions d'appartements existants et réduit les ventes d'appartements en construction. Deuxièmement, le nombre de ventes d'appartements en construction en 2024 intègre les achats par l'État ou la Ville de Luxembourg, qui avaient pour objectif d'atténuer les effets de la crise sur le secteur de la construction (voir la déclaration du Gouvernement en janvier 2024)¹⁵.

L'année 2024 se caractérise par deux phénomènes. Premièrement, la baisse des prix en 2024 est restée moins marquée pour le marché des logements en construction (graphique 1.6). Ceci pourrait notamment s'expliquer par la hausse prononcée des prix de la construction en 2022 et 2023¹⁶ qui a certainement limité les marges des développeurs de logements neufs, et donc leur capacité de baisser les prix. La persistance relative des prix sur ce segment a contribué à une réduction des transactions bien supérieure comparée à celle des biens existants (voir ci-dessous).



Source : Administration de l'Enregistrement, des Domaines et de la TVA.

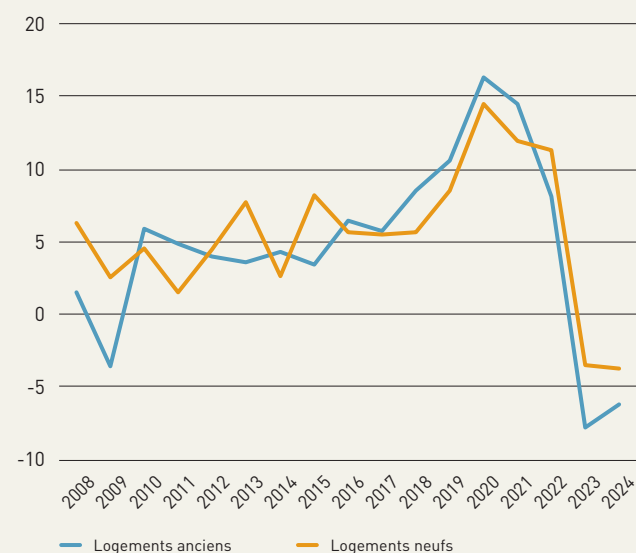
¹⁴ Voir « Using machine learning to aggregate apartment prices: comparing the performance of different Luxembourg indices », BCL, Cahier d'études N. 194, février 2025.

¹⁵ Voir « Le Logement en chiffres n°17 », Observatoire de l'habitat (2025).

¹⁶ Entre le troisième trimestre 2021 et le premier semestre 2024, les prix de la construction ont augmenté de 24 %.

Graphique 1.6:

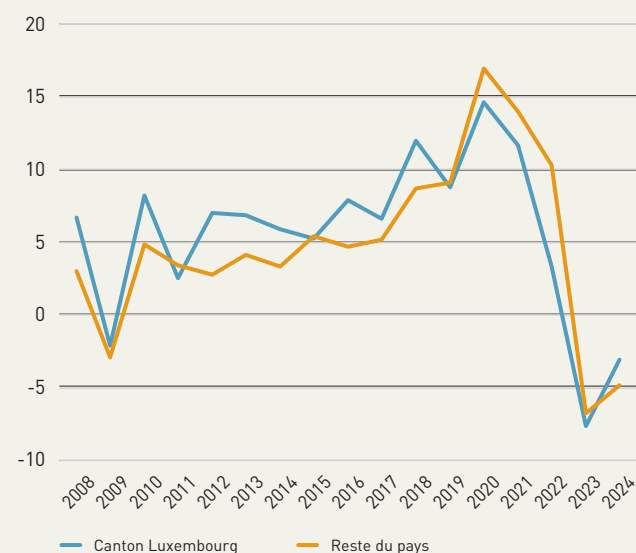
Prix des appartements au Luxembourg selon le type de logement
(en taux de variation annuel)



Source : STATEC, indices hédoniques.

Graphique 1.7:

Prix des appartements selon la région géographique
(en taux de variation annuel)



Source : Administration de l'Enregistrement, des Domaines et de la TVA.

Note : indices hédoniques calculés par la BCL selon la méthode décrite par STATEC (2010) « Un indice des prix hédonique des appartements », *Économie et statistiques* N°44.

Deuxièmement, la baisse des prix en 2024 a été moins importante dans le canton de Luxembourg (autour de la capitale) que dans le reste du pays (graphique 1.7). En effet, les prix des appartements dans le canton de Luxembourg ont augmenté de 4 % sur base annuelle au dernier trimestre 2024 par rapport à une hausse de 1 % pour le reste du pays. Ce constat est à mettre en relation avec la baisse plus prononcée des prix en 2023 et la hausse plus accentuée entre 2016 et 2018 autour de la capitale par rapport au reste du pays et témoigne des différences dans la temporalité de l'évolution des prix entre ces deux régions. Ceci est attribuable au « rôle moteur » joué par la capitale dans les évolutions de prix des logements¹⁷.

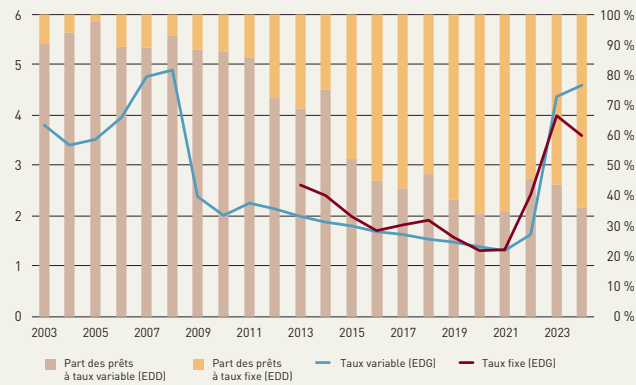
3.1.2 Facteurs agissant sur l'offre et la demande de logements

En 2024, la demande de logements a rebondi sous l'impulsion de plusieurs facteurs, dont l'accès au financement bancaire. La convergence de l'inflation au sein de la zone euro vers son objectif de moyen terme de 2 % a permis au Conseil des gouverneurs de réduire les taux d'intérêt directeurs huit fois depuis juin 2024. Sous l'effet de ces décisions de politique monétaire, les taux appliqués aux nouveaux contrats d'emprunts hypothécaires ont diminué après deux années consécutives de hausse (voir graphique 1.8). Ainsi, pour les prêts hypothécaires avec une fixation à plus de dix ans, les taux ont baissé depuis leur pic de 4,16 % en novembre 2023 pour aboutir à 3,52 % en mai 2025. Sur la même période, les taux variables sont passés de 4,73 % à 3,32 %.

¹⁷ Voir l'encadré 1 du « Le Logement en chiffres n°17 », Observatoire de l'habitat (2025).

Graphique 1.8:

Évolution des taux hypothécaires fixe et variable (EDG : en %) et parts des nouveaux crédits accordés à taux fixe et à taux variable (EDD)

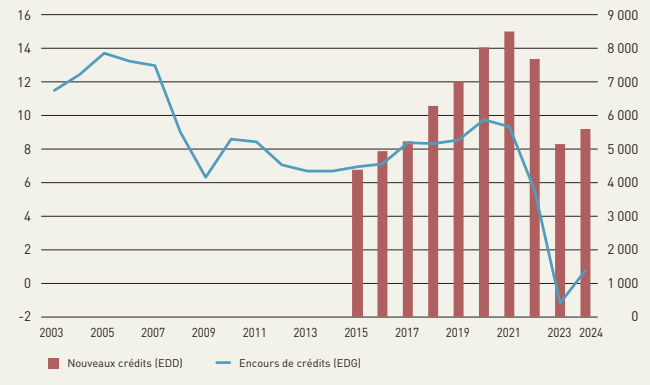


Source : BCL.

Note : les crédits à taux variable comprennent tous les crédits dont la période de fixation du taux est inférieure ou égale à un an.

Graphique 1.9:

Flux des crédits immobiliers octroyés aux ménages résidents (millions d'euros) et taux de croissance annuel des encours bilantiels (en %)



Sources : BCL, données bilanciels des banques (BSI).

Note : les nouveaux crédits sont issus du Tableau S1.5.

D'autres conditions de financement contribuent également à la décision des ménages souhaitant acquérir un logement. Selon l'enquête BCL sur la distribution du crédit bancaire, les banques ont assoupli les conditions d'octroi des crédits immobiliers au cours des derniers trimestres, notamment à travers une augmentation de la durée de leurs prêts. Les banques participantes à l'enquête ont signalé une hausse importante de la demande pour les crédits immobiliers, mais ont également déclaré que la part de demandes rejetées a augmenté tout au long de l'année 2024¹⁸.

Dans ce contexte, l'encours des crédits immobiliers octroyés aux ménages a augmenté de 0,8 % en 2024, après une baisse de 1,2 % en 2023 (voir graphique 1.9). Le volume de nouveaux crédits accordés aux ménages a enregistré une augmentation annuelle de 8,8 % en 2024 pour s'établir à 5,59 milliards d'euros, un niveau proche de celui de l'année 2017. Cette croissance est en ligne avec la reprise des transactions sur le marché de l'immobilier résidentiel.

Cependant, les incertitudes relatives aux perspectives sur le marché immobilier, liées en partie à la baisse des prix en 2023, ont pesé sur la confiance des consommateurs et donc sur la demande de logements. L'offre de nouveaux logements peut également en être affectée, car l'accès au financement est moins prévisible pour les promoteurs immobiliers, tout comme le rendement financier de leurs investissements.

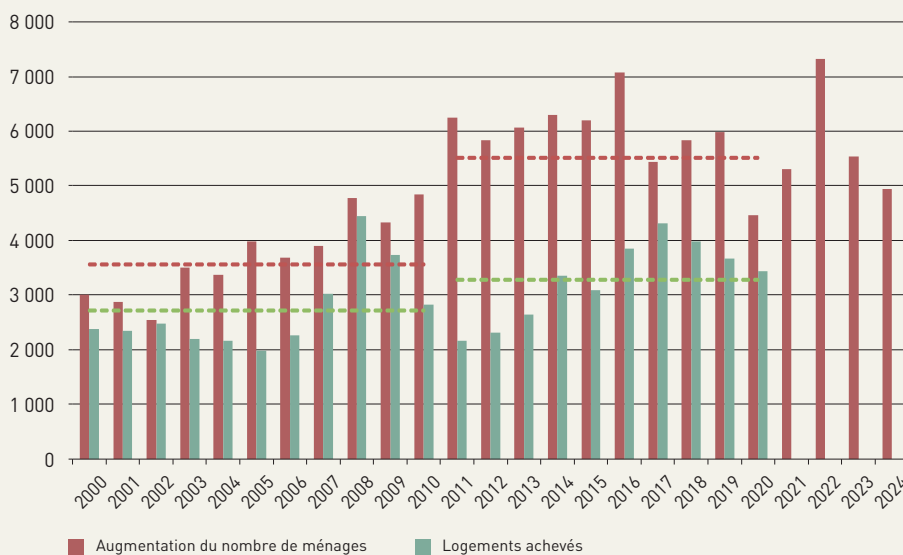
En général, le revenu disponible des ménages est un facteur clé pour déterminer la demande de logements. Le ralentissement de l'emploi est susceptible d'affecter la capacité de remboursement des ménages endettés. En effet, les récentes données disponibles témoignent d'un fléchissement du taux de croissance de l'emploi salarié, qui a progressé de 1 % en 2024 après 2,1 % en 2023. Dans le secteur de la construction, l'emploi a même reculé de 4,9 % en 2024. Pour l'ensemble de l'économie, le taux de chômage au sens strict a progressé de 0.4 p.p. en 2024 par rapport à son niveau de 2023 pour s'élever à 5,7 %.

Au Luxembourg, plusieurs facteurs structurels sont à la base de l'excédent de la demande par rapport à l'offre de logements. Premièrement, la population résidente continue d'augmenter rapidement. Entre

¹⁸ Voir l'encadré 3.3 pour une analyse des derniers résultats de l'enquête sur la distribution du crédit bancaire.

Graphique 1.10:

Logements achevés et population résidentielle (nombre de logements et nombre de ménages par an)



Source : STATEC. Notes : Logements dans bâtiments résidentiels, semi-résidentiels et autres. La dernière observation disponible pour les logements achevés (pour l'année 2020) a été publiée en décembre 2023. Le nombre de ménages est calculé en combinant la population résidente avec la taille moyenne d'un ménage (recensement de la population). Les lignes pointillées indiquent les moyennes respectives de 2000 à 2010 et de 2011 à 2020.

2011 et 2024, elle a progressé de 2,1 % par an au Luxembourg, contre seulement 0,2 % dans la zone euro. Par contre, l'offre de logements s'est peu ajustée au cours de cette période. Selon les dernières données disponibles, couvrant la période entre 2011 et 2020, un peu moins de 3 300 nouveaux logements ont été construits par an, tandis que le nombre des ménages résidents a augmenté de 5 500 unités par an (graphique 1.10). Étant donné que les ventes de logements en état futur d'achèvement ont baissé de 11 % en 2024 par rapport à 2022, le déficit de l'offre devrait subsister sur l'avenir proche. D'ailleurs, en 2019, le STATEC a publié des projections des ménages et de la demande potentielle en logements¹⁹ qui ont situé la demande entre 5 600 et 7 500 nouveaux

logements par an. Dans ce contexte, il est regrettable de constater que la dernière mise à jour des données relatives aux logements achevés ne contient que des informations allant jusqu'à l'année 2020.

Le déséquilibre structurel entre l'offre et la demande de logements ressort également d'une analyse de la BCL à partir d'un modèle économétrique qui combine des éléments démographiques avec les conditions de financement (voir section 3.2).

L'évolution des prix immobiliers se répercute sur l'endettement brut des ménages luxembourgeois, qui se situe toujours à un niveau élevé par rapport aux autres pays européens, malgré la baisse des prix observée en 2023 et 2024 (voir section 3.2.1). Cet endettement est largement imputable à la forte progression des crédits pour des logements octroyés à des résidents (graphique 1.9). En effet, 38 % des ménages luxembourgeois détenaient une dette hypothécaire en 2024 contre seulement 26 % dans la zone euro²⁰. 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.

Le niveau élevé de l'endettement brut des ménages est partiellement compensé par leur détention d'importants actifs financiers. Selon les comptes financiers, au quatrième trimestre 2024, les actifs financiers des ménages représentaient 237 % de leur endettement. Cependant, ce constat agrégé peut masquer des situations hétérogènes au niveau des différentes catégories de ménages qui peuvent être

¹⁹ Peltier, F. (2019) « Projections des ménages et de la demande potentielle de logements : 2018-2060 » STATEC Économie et Statistiques No. 106.

²⁰ Selon l'enquête EU-SILC (statistiques de l'UE sur le revenu et les conditions de vie).

source de vulnérabilités. Selon une analyse plus détaillée de l'endettement des ménages²¹, en 2023, les actifs financiers étaient concentrés parmi les ménages les plus aisés et le ratio dette-sur-actifs était bien plus élevé pour les ménages les plus modestes. Cette analyse a également révélé que pour 75 % des ménages endettés, la charge liée au remboursement de la dette représentait moins de 40 % de leur revenu disponible en 2023.

Plusieurs institutions internationales ont publié des analyses du marché immobilier luxembourgeois. Dans le cadre du Semestre européen 2024, le rapport sur le Luxembourg par la Commission européenne a souligné l'importance de remédier à la pénurie persistante de logements en augmentant l'offre, notamment à travers une harmonisation de la politique d'aménagement du territoire et une réforme de la taxe foncière. La Commission a jugé également opportun de donner la priorité au développement de projets à grande échelle sur des terres appartenant à l'État²². Le déséquilibre structurel entre l'offre et la demande a d'ailleurs été confirmé par le rapport de la Commission européenne sur le mécanisme d'alerte 2025.

En 2025, lors de sa consultation au titre de l'article IV²³, le FMI a recommandé aux autorités luxembourgeoises de procéder à un rééquilibrage ordonné du marché immobilier tout en accélérant les mesures en faveur de l'offre. Le FMI a invité les autorités à renforcer les mesures destinées à augmenter l'offre de logements, y compris l'investissement public dans le logement abordable avec la participation du secteur privé. Le FMI reste d'avis qu'il existe une surévaluation des prix immobiliers et que des réformes sont nécessaires pour réduire les politiques de soutien de la demande de logements.

De manière similaire, l'OCDE a noté dans son étude économique sur le Luxembourg²⁴ que les mesures gouvernementales actuelles sont principalement destinées à aider les ménages propriétaires ou en accession à la propriété et a recommandé une réorientation de la politique au logement vers des mesures pour remédier à l'insuffisance structurelle de l'offre. L'OCDE préconisait des réformes structurelles, telles que la simplification des procédures d'octroi des permis de construire et l'abolition de la déductibilité des intérêts débiteurs sur les prêts immobiliers pour limiter l'endettement persistant des ménages.

Pour conclure, les risques liés au marché immobilier au Luxembourg semblent contenus à court terme. La baisse des prix immobiliers a contribué à une modération de la surévaluation et des risques qui lui sont associés. Cependant, la pression sur les prix immobiliers risque de subsister sous l'impulsion de facteurs structurels, notamment l'écart persistant entre l'offre et la demande de logements. En l'absence d'une action politique forte pour éliminer ce déséquilibre, les risques liés au secteur immobilier au Luxembourg pourraient se traduire par des répercussions économiques et sociales lourdes pour les ménages, pour les finances publiques et pour la compétitivité de l'économie nationale²⁵.

²¹ Giordana & Ziegelmeier, « Household indebtedness and their vulnerability to rising interest rates », BCL, Cahier d'études N. 173, juin 2023.

²² Voir « 2024 European Semester Country Report – Luxembourg », European Commission, June 2024.

²³ "Luxembourg: Staff Concluding Statement of the 2025 Article IV Mission", IMF (2025).

²⁴ Disponible sous: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-surveys-luxembourg-2025_803b3ea1-en.html.

²⁵ Voir G. Reinesch, (2022) Blog du Gouverneur n° 14 : « Les prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg » sur www.bcl.lu.

3.2 LE SECTEUR DE L'IMMOBILIER RÉSIDENTIEL ET LA STABILITÉ FINANCIÈRE AU LUXEMBOURG

Le développement de vulnérabilités dans le secteur de l'immobilier résidentiel au Luxembourg peut potentiellement avoir d'importantes implications pour la stabilité du système financier national. La baisse des prix de l'immobilier résidentiel, qui a débuté en 2023 et s'est poursuivie au cours des trois premiers trimestres de 2024, associée à un retournement du cycle du crédit hypothécaire, a entraîné une augmentation des risques baissiers pour le marché du logement. Ces risques sont amplifiés par le niveau élevé d'endettement des ménages au Luxembourg.

Il y a lieu de rappeler que lorsque les prix de l'immobilier diminuent, le patrimoine des ménages propriétaires décroît. Dans un tel contexte, il peut en résulter une hausse des défauts de paiement des ménages sur leurs dettes hypothécaires et/ou sur toute autre dette gagée par leur patrimoine. Autrement dit, le taux de défaut sur les prêts hypothécaires accordés par les établissements de crédit serait susceptible de progresser. Par conséquent, il est nécessaire que les autorités accordent une importance particulière à la dynamique des prix immobiliers et à l'identification des épisodes durant lesquels les prix de l'immobilier résidentiel s'écartent sensiblement de leur niveau d'équilibre de long terme.

Généralement, trois approches peuvent être adoptées pour déterminer si les prix de l'immobilier résidentiel évoluent de manière compatible avec les fondamentaux économiques. La première approche repose sur des 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 de surévaluation ou de sous-évaluation. La seconde approche s'appuie sur des modèles économétriques multivariés ou d'équilibre général pour quantifier les déséquilibres. Généralement, 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. Afin d'atténuer l'incertitude quant à la fiabilité des résultats issus d'un seul modèle, la BCL a adopté quatre types de modèles : le modèle à correction d'erreur, la régression quantile, le modèle à régimes multiples et enfin un modèle vectoriel à correction d'erreur (VECM). Enfin, la troisième approche s'appuie sur la théorie d'évaluation des actifs financiers (le modèle de Gordon et Shapiro²⁶), compte tenu de la similarité entre un investissement dans un bien immobilier et dans les actions. Dans ce cadre, la valeur de l'actif consiste en la somme actualisée des revenus futurs anticipés.

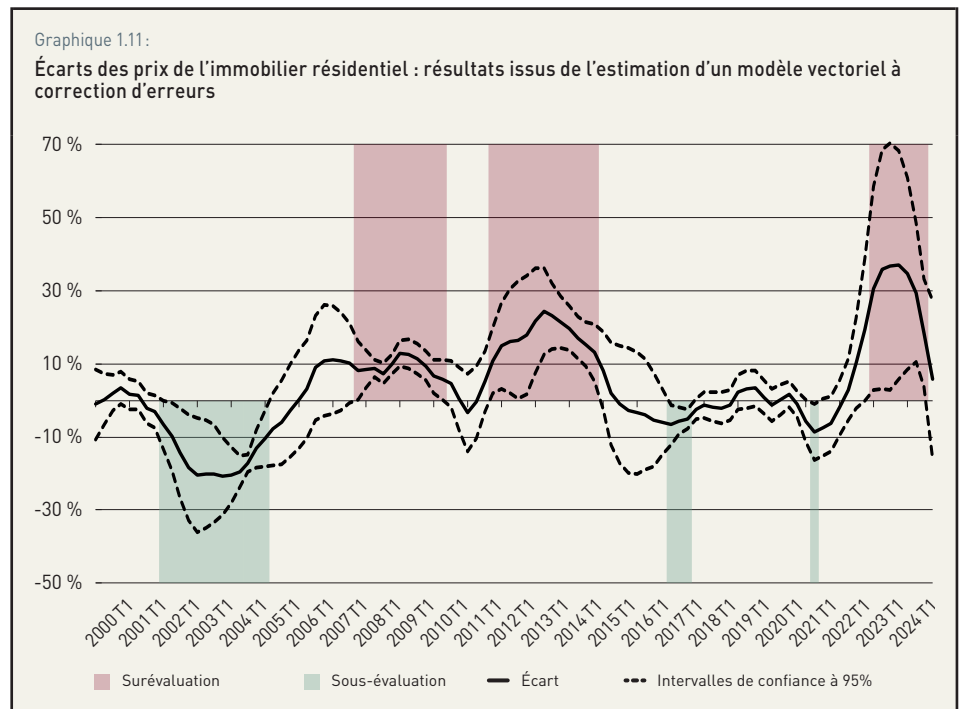
Le VECM tient compte de l'importance des interdépendances dynamiques entre le crédit hypothécaire et l'évolution des prix de l'immobilier résidentiel. En 2023 et pendant la majeure partie de 2024, l'évolution du marché du logement était particulièrement marquée par une augmentation des taux d'intérêt hypothécaires, une réduction des nouveaux prêts hypothécaires et une détérioration générale des perspectives du marché du logement. Le ralentissement du marché au cours des dernières périodes s'est traduit par une diminution de la surévaluation des prix de l'immobilier résidentiel. Le graphique 1.11 représente l'écart du niveau des prix de l'immobilier résidentiel par rapport à sa valeur fondamentale issue du modèle vectoriel à correction d'erreur²⁷. Pour le quatrième trimestre 2024, le modèle indique que les prix de l'immobilier résidentiel s'écartent modérément de leur valeur d'équilibre (+5,7 %). Toutefois, cette valeur est entourée de beaucoup d'incertitude dans la mesure où l'intervalle de confiance de l'estimation est relativement large. L'incertitude de l'estimation reflète également des changements significatifs dans les variables sous-jacentes, tels que les révisions récentes des données du revenu disponible.

²⁶ Gordon M.J. et E. Shapiro, (1956) "Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit", *Management Science*, 3, pp. 17-35.

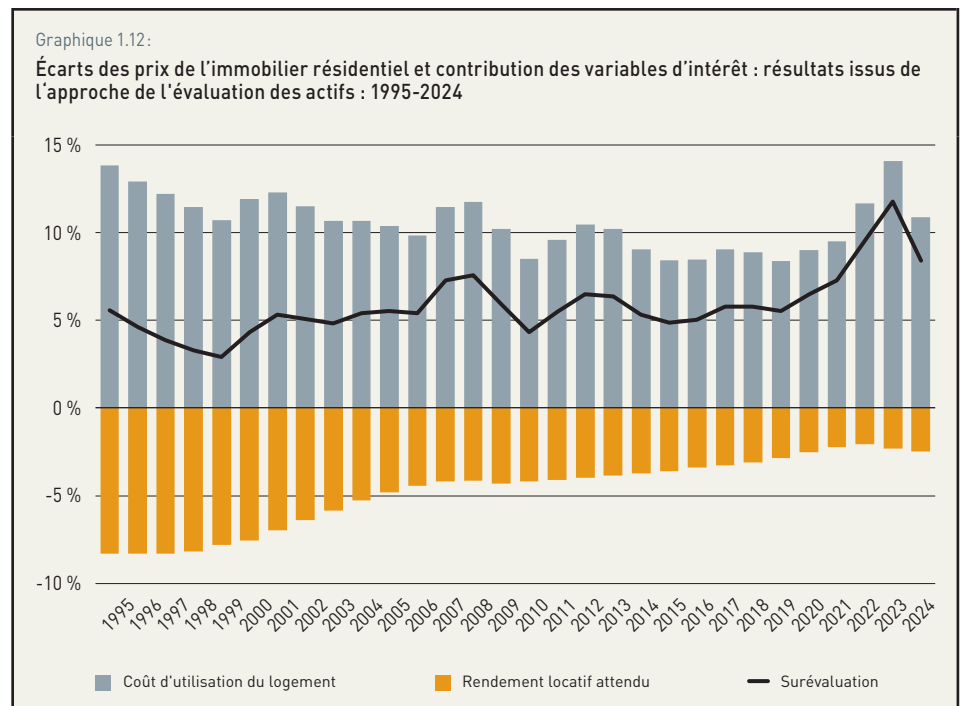
²⁷ Il s'agit d'une mise à jour des résultats du Cahier d'études de la BCL n° 117, "Housing Prices and Mortgage Credit in Luxembourg" en substituant le revenu disponible des ménages au PIB.

L'approche de l'évaluation des prix des actifs pour l'estimation de la surévaluation des prix de l'immobilier résidentiel requiert une condition d'équilibre à long terme entre l'évolution des taux de rendement des biens locatifs et celle des prix de l'immobilier résidentiel. Plus précisément, à l'équilibre, le rendement locatif attendu doit être égal au coût d'usage du logement (« *user cost of housing* »). Le graphique 1.12 illustre l'évolution de l'écart entre ces deux composantes depuis 1995. Il ressort d'une part que le rendement locatif attendu a diminué au fil des ans, reflétant la croissance plus rapide des prix du logement par rapport aux loyers. D'autre part, le coût d'usage a augmenté en 2023 en raison d'une hausse des coûts du service de la dette. Pour le quatrième trimestre 2024, les résultats indiquent que la surévaluation des prix de l'immobilier résidentiel a poursuivi sa tendance baissière. Néanmoins, l'écart par rapport à leur valeur d'équilibre demeure élevé dans la mesure où il s'établissait à +8,4 % à la fin de 2024.

Afin de tenir compte de l'incertitude, la BCL adopte également une mesure de surévaluation moyenne qui comprend l'ensemble des indicateurs statistiques et les résultats issus des modèles économétriques et d'évaluation des actifs financiers. Il ressort de cette mesure moyenne que la surévaluation s'élevait à 13,4 % au quatrième trimestre 2024 (graphique 1.13).



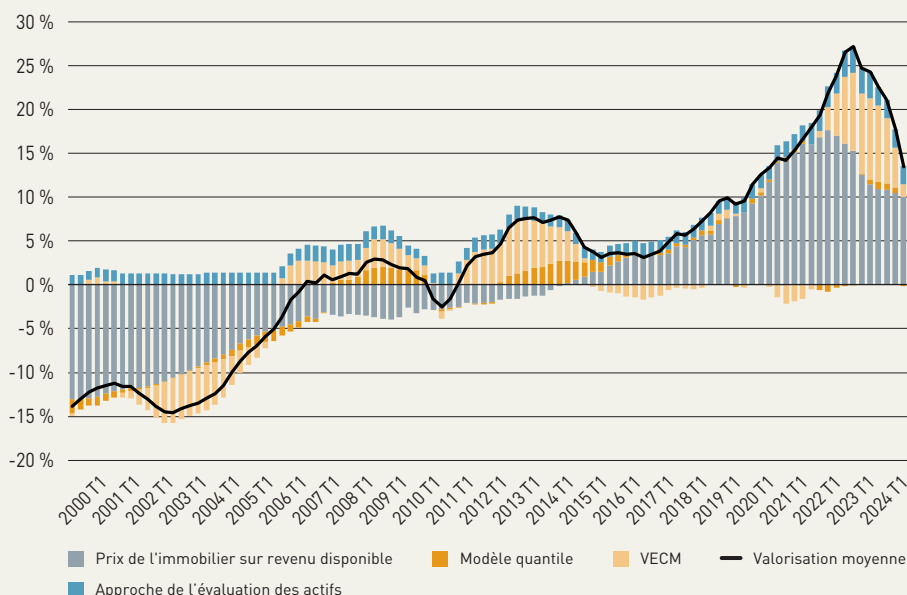
Source : Calculs BCL. Période d'estimation : 2000T1-2024T4.



Source : Calculs BCL. Période d'estimation : 1995-2024.

Graphique 1.13:

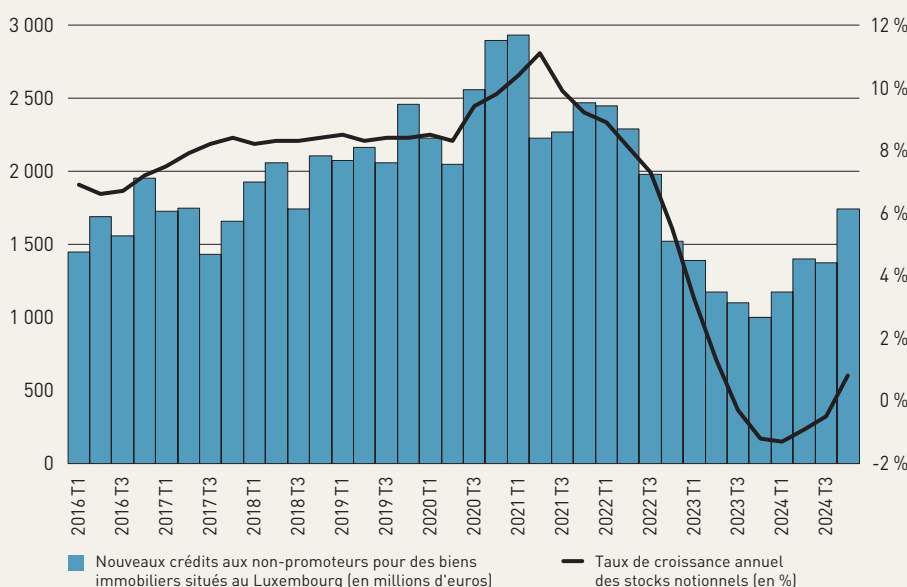
Mesure de surévaluation moyenne de la BCL (en %)



Sources : STATEC, BCE Statistical Data Warehouse (SDW), calculs BCL. Période : 2000T1-2024T4. Les données sur le revenu disponible annuel des ménages sont publiées par le STATEC. La mesure de surévaluation moyenne de la BCL est une moyenne d'un indicateur statistique (écart du prix de l'immobilier sur le revenu disponible), de deux estimations économétriques de surévaluation (modèle quantile et modèle vectoriel de correction d'erreur) et de l'approche d'évaluation des actifs.

Graphique 1.14:

Évolution des crédits immobiliers accordés aux non-promoteurs (en %)



Sources : BCE (SDW), Tableau Statistique BCL 11.9. Période : 2016T1-2024T4. Les nouveaux crédits aux non-promoteurs, pour des biens immobiliers situés au Luxembourg, sont collectés depuis le Tableau 11.9 de la BCL. Le taux de croissance annuel fait référence aux stocks notionnels de crédits hypothécaires pour les contreparties domestiques.

En ce qui concerne l'évolution du crédit, une réduction de l'en-cours des crédits hypothécaires accordés aux non-promoteurs a été observée au Luxembourg en 2023 et durant la majeure partie de 2024. Cette tendance ne s'est inversée que dès le second trimestre de 2024 et s'est poursuivie pour franchir la zone négative en affichant un taux de croissance annuel de +0,8 % au 2024T4 (ligne, échelle de droite sur le graphique 1.14).²⁸ En outre, les flux des crédits hypothécaires accordés aux non-promoteurs ont enregistré un taux de croissance annuel de 74,2 % au quatrième trimestre 2024 (barres, échelle de gauche sur le graphique 1.14). En 2024, un total de 5,69 milliards d'euros de nouveaux crédits hypothécaires accordés aux non-promoteurs pour des biens immobiliers situés au Luxembourg ont été accordés contre 4,66 milliards d'euros en 2023 et 8,23 milliards d'euros en 2022. Par ailleurs, leur nombre a fortement augmenté en 2024, passant de 2 457 en 2023T4 à 4 603 crédits à la fin de l'année 2024. Ces résultats se reflètent dans les données de l'enquête trimestrielle de la BCL sur la distribution du crédit bancaire (BLS). En effet, les résultats de la récente enquête BLS suggèrent que la demande de prêts hypothécaires a commencé son redressement au premier trimestre 2024 et a poursuivi sa progression tout au long de l'année. Selon les réponses des banques aux

²⁸ Les dernières données mensuelles disponibles montrent la continuité de cette tendance, la croissance annuelle du crédit hypothécaire passant à +1,5 % en mars 2025.

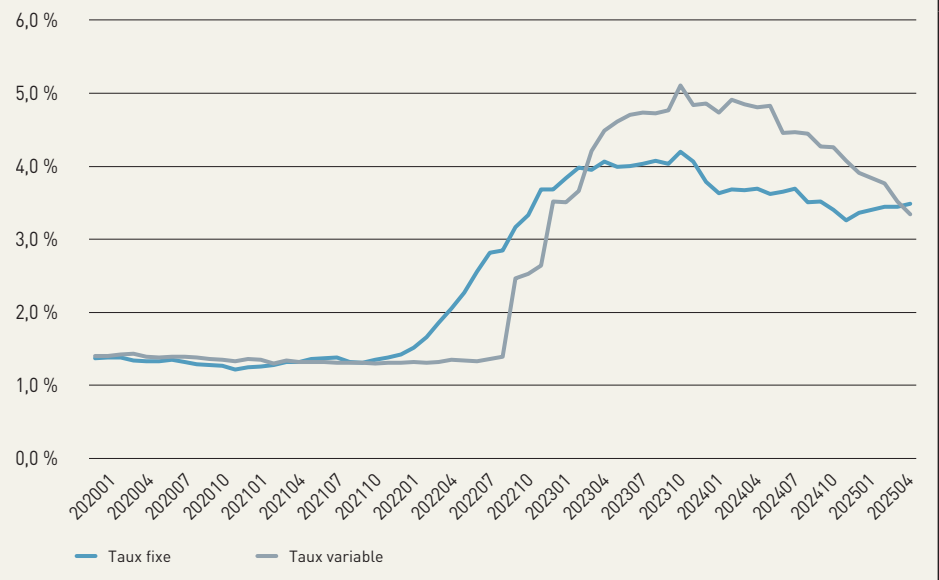
questionnaires, cette tendance devrait se poursuivre au deuxième trimestre 2025.

La reprise de la demande de crédit hypothécaire observée en 2024 est principalement due à la baisse des taux d'intérêt hypothécaires. Après avoir atteint 4,2 % en novembre 2023, les taux fixes ont entamé un nouveau cycle de baisse qui s'explique par l'atténuation des pressions inflationnistes et par l'anticipation de baisses des taux directeurs qui en découlent (graphique 1.15). Le taux d'intérêt fixe moyen pondéré sur les crédits hypothécaires accordés aux ménages résidents s'est établi à 3,5 % en mai 2025, tandis que le taux variable moyen pondéré a atteint 3,3 % au cours de la même période.

En ce qui concerne l'offre de logements, une tendance haussière de l'investissement telle que mesurée par le ratio de la formation brute de capital fixe au PIB a pu être observée jusqu'à l'émergence de la pandémie de la COVID-19 (graphique 1.16). Or, la crise sanitaire a entraîné une baisse substantielle des investissements dans le secteur de l'immobilier résidentiel au premier trimestre 2020. Malgré le rattrapage enregistré par la suite, le ralentissement du marché de l'immobilier résidentiel a entraîné une nouvelle baisse de la part de l'investissement immobilier dans le PIB depuis le deuxième trimestre 2023. À la fin de l'année 2024, elle se situait ainsi en-dessous des niveaux observés en 2012.

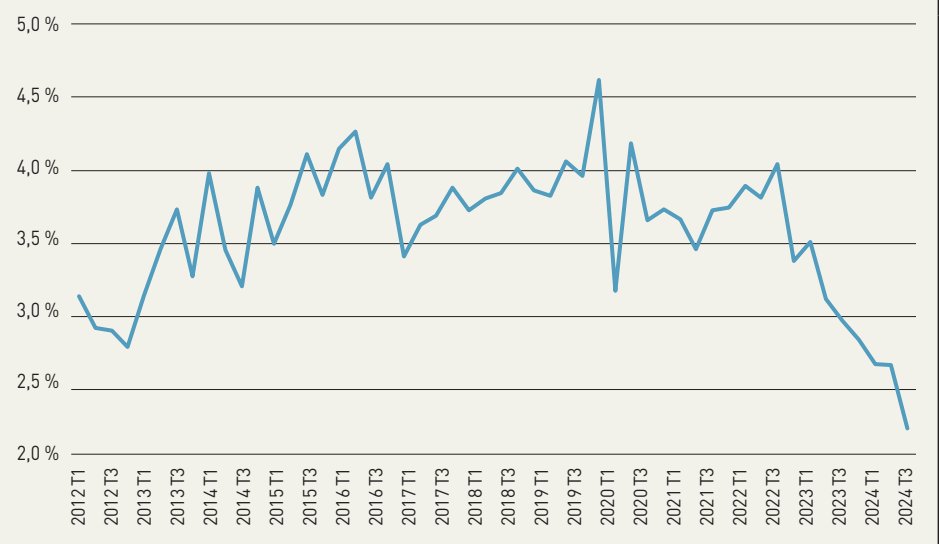
La hausse des prix immobiliers observée jusqu'à l'année 2022 a affecté les niveaux d'endettement des ménages, la majorité de la dette des ménages au Luxembourg étant constituée de dettes hypothécaires. En même temps, des taux d'intérêt plus élevés ont négativement affecté la capacité de remboursement des ménages endettés. Ces deux facteurs ont contribué à maintenir un niveau d'endettement

Graphique 1.15:
Évolution mensuelle des taux d'intérêt hypothécaires



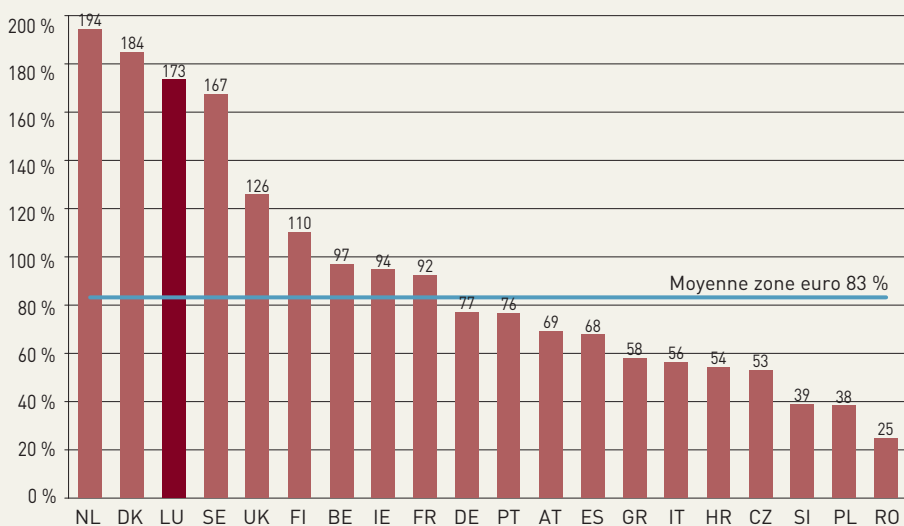
Sources: BCL, calculs BCL. Période: 2020M01-2025M05.

Graphique 1.16:
Évolution de la formation brute de capital fixe dans les logements par rapport au PIB



Sources: BCE (SDW), STATEC. Période : 2012T1-2024T4.

Graphique 1.17:

Ratio de la dette totale des ménages-revenu disponible en % (2024T4)

Sources: CERS (ESRB) et calculs BCL pour le Luxembourg (LU) ; NB : Le ratio représente la dette totale des ménages et ISBL sur les revenus disponibles des ménages estimés au cours des quatre derniers trimestres. Pour le LU, les données officielles du STATEC, de fréquence annuelle, sont disponibles jusqu'en 2024. Le graphique rapporte les valeurs pour 2024T4 lorsqu'elles sont disponibles. Pour HR il s'agit de 2016T4, pour RO de 2019T4, pour UK de 2020T3, pour SI de 2024T1, pour IE de 2024T2, pour BE, CZ, FI, FR, GR, NL et PL de 2024T3.

des risques pour la stabilité financière. En effet, plusieurs crises financières ont été déclenchées par une croissance insoutenable de la dette privée et en particulier de la dette des ménages. Une dette est soutenable dès lors que les agents qui l'ont contractée 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 dans la mesure où elle exige la formulation des trajectoires futures de plusieurs variables, notamment les revenus des ménages, leurs richesses, le taux d'inflation, les taux d'intérêt, etc. De plus, l'usage de données agrégées peut constituer un biais important dans la mesure où l'agrégation de la dette globale des ménages ne reflète pas la répartition non uniforme de la dette entre les catégories de ménages. En dépit de ces contraintes, il est possible de décrire l'évolution de la dette des ménages au Luxembourg et d'en identifier les éventuelles vulnérabilités. L'endettement brut 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 brut (graphique 1.17) permet de comparer le poids de l'endettement brut des ménages luxembourgeois par rapport aux autres pays de l'Union européenne. Au Luxembourg, ce ratio atteignait 173 % au quatrième trimestre 2024, soit un niveau largement supérieur à la moyenne de la zone euro (83 %).

L'endettement des ménages au Luxembourg a constamment progressé depuis l'année 2000. Cette tendance ne s'est inversée qu'en 2022. L'endettement des ménages résulte pour près de 80 % de la souscription d'emprunts hypothécaires. L'augmentation de cet endettement peut ainsi être expliquée par la hausse continue des prix de l'immobilier depuis près de 20 ans, tandis que la récente diminution s'explique par les baisses des prix des logements enregistrés en 2023 et 2024 (graphique 1.18) ainsi que par l'augmentation des revenus nominaux suite aux tensions inflationnistes. Cependant, en 2024, le taux de croissance réel du revenu disponible des ménages était de 3,8 %, tandis que la réduction des prix réels de l'immobilier résidentiel était de 7,2 %. La divergence entre les prix des logements et le

brut élevé des ménages luxembourgeois par rapport à leurs revenus disponibles (voir section 3.2.1). Étant donné que les crédits hypothécaires accordés aux ménages sont concentrés auprès d'un nombre limité de banques domestiques (cinq banques détiennent près de 90 % des crédits), les établissements concernés pourraient voir leur solidité affectée en cas de matérialisation du risque de défauts de paiement de leurs contreparties sur ce segment d'activités.

3.2.1 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

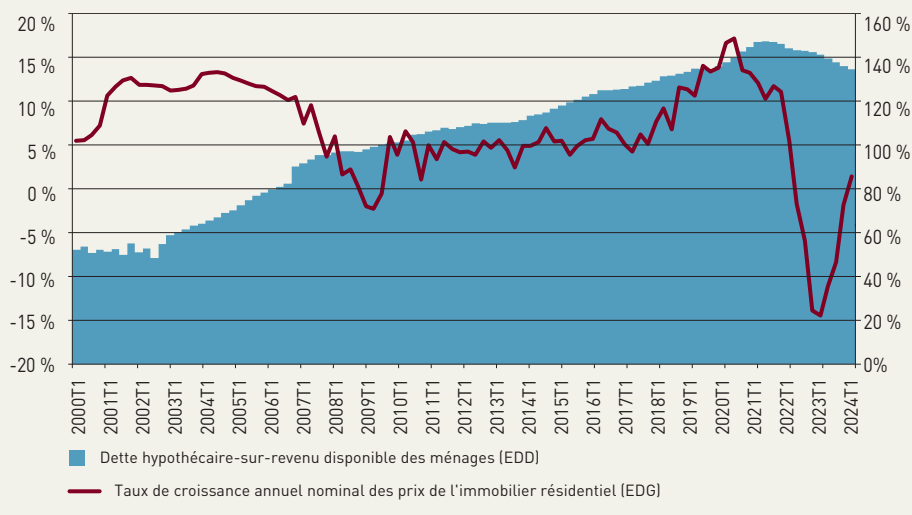
revenu disponible persiste, même si l'écart entre les deux a diminué entre 2022 et 2024. Ces dynamiques se reflètent aussi dans le niveau de l'endettement hypothécaire par rapport au revenu disponible. Au quatrième trimestre 2024, la dette hypothécaire des ménages atteignait 134 % de leur revenu disponible.

Le stock de la dette hypothécaire des ménages au Luxembourg est majoritairement à taux fixe, la part des crédits hypothécaires à taux variable dans le total des nouveaux crédits hypothécaires ayant diminué au fil des années, d'environ 80 % en 2014 à près de 30 % au début de l'année 2022. Après une augmentation temporaire due à la normalisation de la politique monétaire initiée en 2022, la part des nouveaux crédits hypothécaires à taux variable a de nouveau diminué pour s'établir à 36 % en mars 2025 (graphique 1.19).

Compte tenu de l'importance des dettes des ménages luxembourgeois, ces derniers présentent une vulnérabilité effective qui peut fragiliser la soutenabilité de leur dette à moyen terme. En outre, on observe que, malgré la récente correction, l'augmentation du ratio dette-revenu disponible des ménages au fil des ans était plus prononcée que celle du ratio dette-actifs des ménages (graphique 1.20). Cela signifie que l'accumulation de la dette par rapport au revenu disponible évolue beaucoup plus vite que l'accumulation des actifs par les ménages.

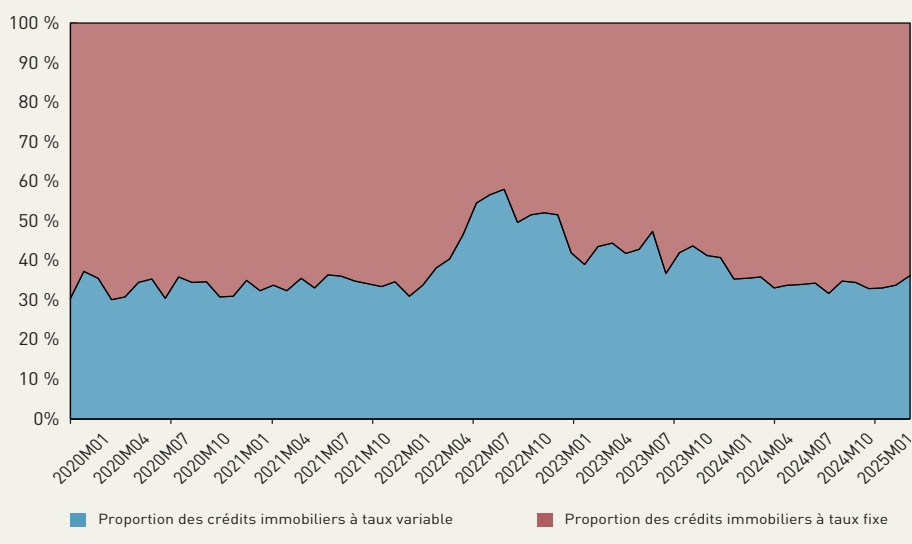
Outre les indicateurs d'endettement des ménages abordés dans cette section et compte tenu de l'importance de l'endettement des jeunes ménages, l'encadré 1.2 propose d'analyser l'importance de l'endettement de cette dernière catégorie à l'aide des données de la quatrième enquête sur le comportement

Graphique 1.18:

Évolution de la dette hypothécaire sur revenu disponible

Sources: BCE, STATEC, calculs BCL. Période: 2000T1-2024T4.

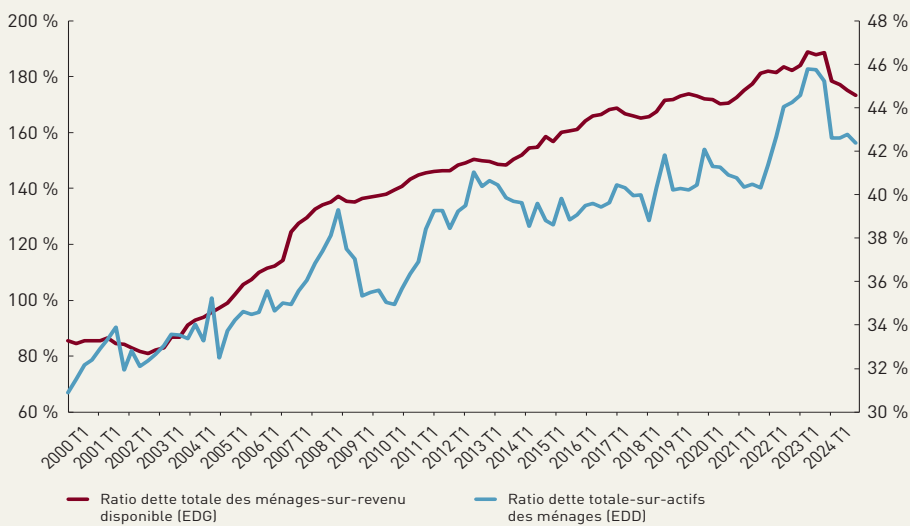
Graphique 1.19:

Nouveaux crédits immobiliers à taux variable et à taux fixe

Source: Calculs BCL. Période: 2020M01-2025M03.

Graphique 1.20:

Ratio dette-revenu disponible et ratio dette-actifs



Sources: STATEC, calculs BCL. Période : 2000T1-2024T4.

financier et de consommation des ménages au Luxembourg.

Encadré 1.2:

ANALYSE DE L'ENDETTEMENT DES JEUNES MÉNAGES AVEC DES MICRO-DONNÉES ISSUES DES ENQUÊTES DE LA BCL

Les résultats de l'enquête quadriennale sur les finances et la consommation des ménages (« *Household Finance and Consumption Survey* », HFCS) permettent d'analyser l'endettement des jeunes emprunteurs. Cette enquête fournit notamment des informations sur les montants et autres données relatives à l'endettement des ménages par tranches d'âge, y compris les jeunes ménages, qui sont cantonnés dans la tranche d'âge des « 16-34 » ans.

Les graphiques 1.21a et 1.21b illustrent qu'en 2021, 53,9 % des ménages interrogés étaient endettés, dont près d'un tiers (32,6 %) détenait une dette hypothécaire. La part des jeunes endettés est proche de celle de l'ensemble des ménages. Elle s'élevait à 54,1 %. Toutefois, la tranche de jeunes ménages détenait une dette hypothécaire était plus faible, mais demeurait significative (25,4 %).

Malgré la diminution de la part des ménages endettés, les résultats issus de l'enquête HFCS de 2021 révèlent une augmentation des montants de la dette hypothécaire des ménages. Le graphique 1.22 montre que la moyenne de la dette hypothécaire a enregistré une augmentation de 144 000 EUR entre 2018 et 2021 pour atteindre un montant total de 450 000 EUR. En outre, la moyenne de la dette hypothécaire détenue par les jeunes ménages a progressé de 105 000 EUR par rapport à son niveau de 2018. Elle s'élevait à 477 000 EUR, un niveau supérieur à celui de l'ensemble des ménages.

En ce qui concerne les conditions d'attribution de crédits, le ratio DTI (« Debt to income » c'est-à-dire le ratio de la

dette des ménages par rapport à leur revenu a enregistré une augmentation de 33 p.p. en 2021 par rapport à 2018 pour atteindre 133,1 %. La même évolution est observée pour le ratio DSTI (« *Debt service to income* », mais avec une progression limitée à +1,2 p.p. au cours de la période.

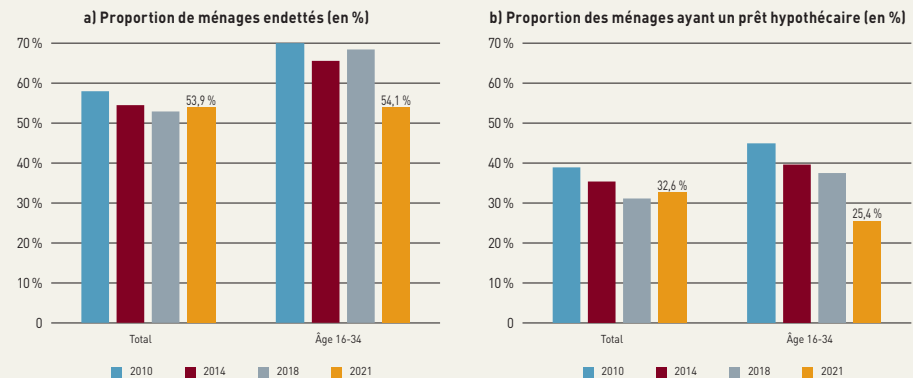
Quant aux jeunes ménages, la tendance est plutôt inversée dans la mesure où les ratios DTI et DSTI ont enregistré une diminution entre 2018 et 2021. Des évolutions similaires ont caractérisé le ratio de la dette rapportée à l'actif total (DTA) détenu par les jeunes ménages. Cependant, le niveau de leur ratio en 2021 était deux fois plus élevé (39,2 %) que celui de la totalité des ménages.

Afin d'estimer la part des ménages « financièrement vulnérables », les indicateurs d'endettement décrits précédemment ont été comparés à des seuils prédéfinis. Comme l'indique le graphique 1.24, les indicateurs de vulnérabilité des ménages ont globalement augmenté entre 2018 et

2021. Ainsi, la part des ménages dont le ratio DTI est supérieur à 300 % a rebondi entre 2018 et 2021 de 5 p.p. pour s'élever à 31 %. On observe une tendance similaire pour la part des ménages dont le ratio DSTI des emprunts hypothécaires est supérieur à 40 %. Bien que la vulnérabilité financière des ménages ait globalement progressé en 2021, il convient de souligner que cette évolution se manifeste de manière différenciée chez les jeunes ménages. Ces derniers présentent, en effet, des niveaux de vulnérabilité relativement plus élevés que l'ensemble des ménages lorsqu'on considère les seuils fixés pour le ratio d'endettement brut par rapport aux actifs (DTA) et le ratio d'endettement par rapport au revenu (DTI). En 2021, 19,3 % des jeunes emprunteurs affichaient un ratio DTA supérieur à 75 %, tandis que 33,4 % présentaient un DTI supérieur à 300 %. Ces niveaux excèdent sensiblement ceux observés pour l'ensemble des ménages.

Graphique 1.21:

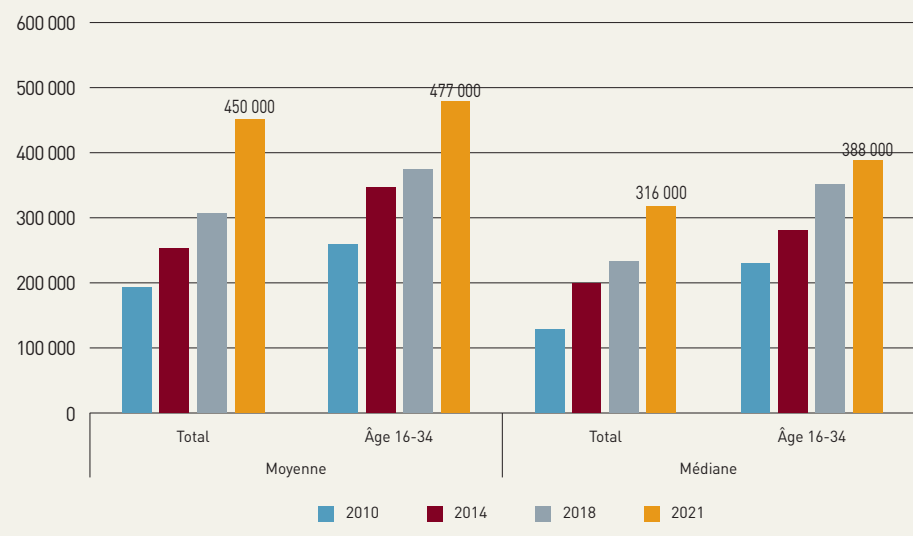
Proportion de ménages endettés



Sources : HFCS, calculs BCL. Période : 2010, 2014, 2018, 2021.

Graphique 1.22:

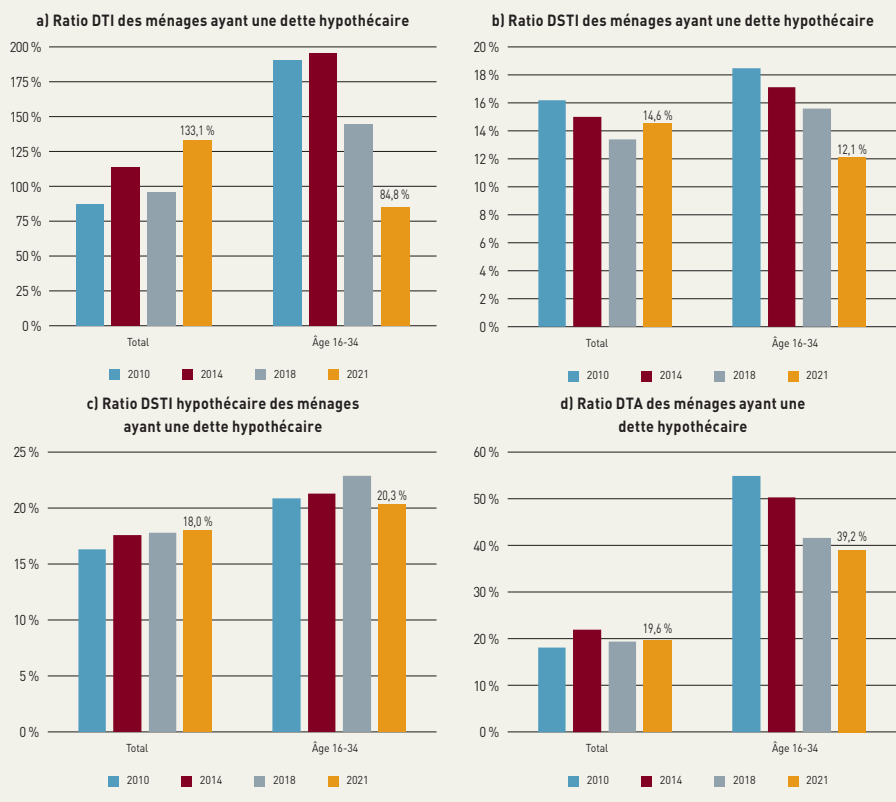
Évolution de la dette hypothécaire des ménages : 2010-2021



Sources : HFCS, calculs BCL. Période : 2010, 2014, 2018, 2021.

Graphique 1.23:

Conditions de prêt sur l'encours de la dette

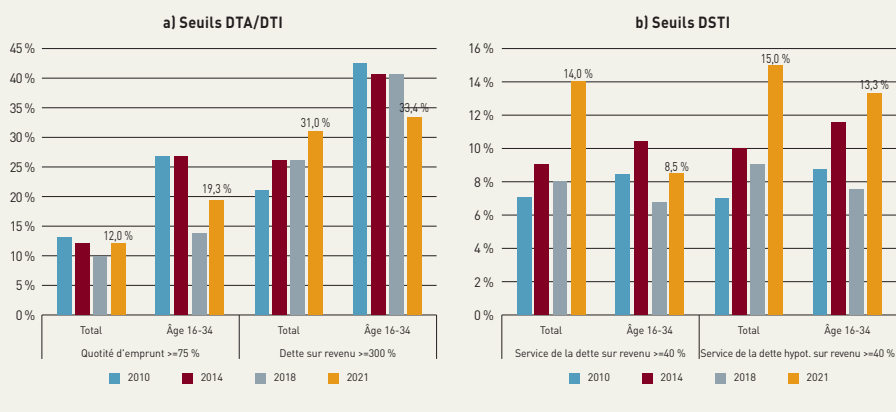


Sources : HFCS, calculs BCL. Période : 2010, 2014, 2018, 2021. Les ratios indiqués correspondent aux indicateurs médians des échantillons respectifs.

À l'inverse, l'analyse fondée sur le ratio de service de la dette par rapport au revenu (DSTI) suggère une moindre vulnérabilité parmi les jeunes emprunteurs. Cette divergence pourrait, toutefois, s'expliquer par la durée généralement plus longue des prêts contractés par cette tranche de ménages, ce qui tend à atténuer le poids relatif des remboursements mensuels par rapport à leur revenu.

Graphique 1.24:

Part des ménages financièrement vulnérables selon les seuils fixés

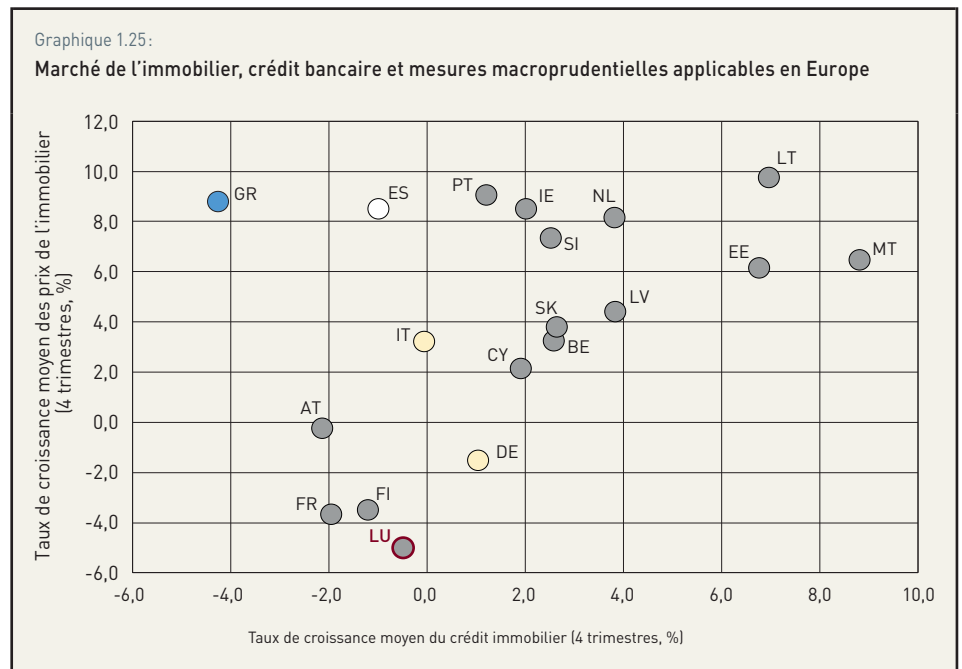


Sources : HFCS, calculs BCL. Période : 2010, 2014, 2018, 2021. Les ratios indiqués correspondent aux indicateurs médians des échantillons respectifs.

Une activation de mesures macroprudentielles additionnelles au Luxembourg, telles que les limites dette-revenu (DTI) et service de la dette-revenu (DSTI), permettrait, *ceteris paribus*, de contenir la poursuite d'une accumulation des risques résultant d'une dynamique insoutenable de la dette des ménages. Plusieurs pays européens, y compris limitrophes, ont déjà activé ces instruments macroprudentiels afin de limiter les risques systémiques associés à l'endettement des ménages et aux prix de l'immobilier résidentiel (graphique 1.25).

Comme l'illustre le graphique 1.25, le Luxembourg fait partie des pays ayant activé à la fois des mesures macroprudentielles destinées aux emprunteurs, mais aussi celles exigeant plus de fonds propres pour les banques.

Les mesures déjà activées par le Comité du risque systémique au Luxembourg (CdRS) sont reflétées par la fixation d'un plancher de 15 % pour les pondérations du risque pour les expositions au marché de l'immobilier résidentiel, puis par l'activation du coussin de fonds propres contracyclique (CCyB) à 0,5 % et enfin l'entrée en vigueur à partir de janvier 2021 du ratio prêt-valeur (LTV) différencié selon la situation des exposants. Cette dernière mesure a permis de garantir des normes de prêt prudentes et de renforcer la résilience des banques face à d'éventuels chocs négatifs sur le marché de l'immobilier résidentiel. L'ensemble de ces mesures a contribué à la résilience du secteur bancaire luxembourgeois. L'activation du LTV s'est traduite par une réduction de l'exposition des banques à l'égard des ménages vulnérables et une atténuation de la dynamique de la progression de l'endettement des ménages. Néanmoins, le retournement du cycle du marché de l'immobilier résidentiel entre 2023 et 2024 a engendré une augmentation des prêts improductifs et une détérioration de la solvabilité des ménages endettés à taux variables. Dans ce contexte, l'encadré 1.3 propose une évaluation de l'impact de l'activation du LTV sur les conditions d'octroi de nouveaux crédits hypothécaires.



Sources : CERS, BCE et BCL ; Calculs BCL. Données pour 2024T4. La couleur des bulles est fonction du type de mesure : bleu pour mesures à destination des emprunteurs, jaune pour mesures basées sur les fonds propres, grise pour mesures à destination des emprunteurs et basées sur les fonds propres, blanche pour aucune mesure.

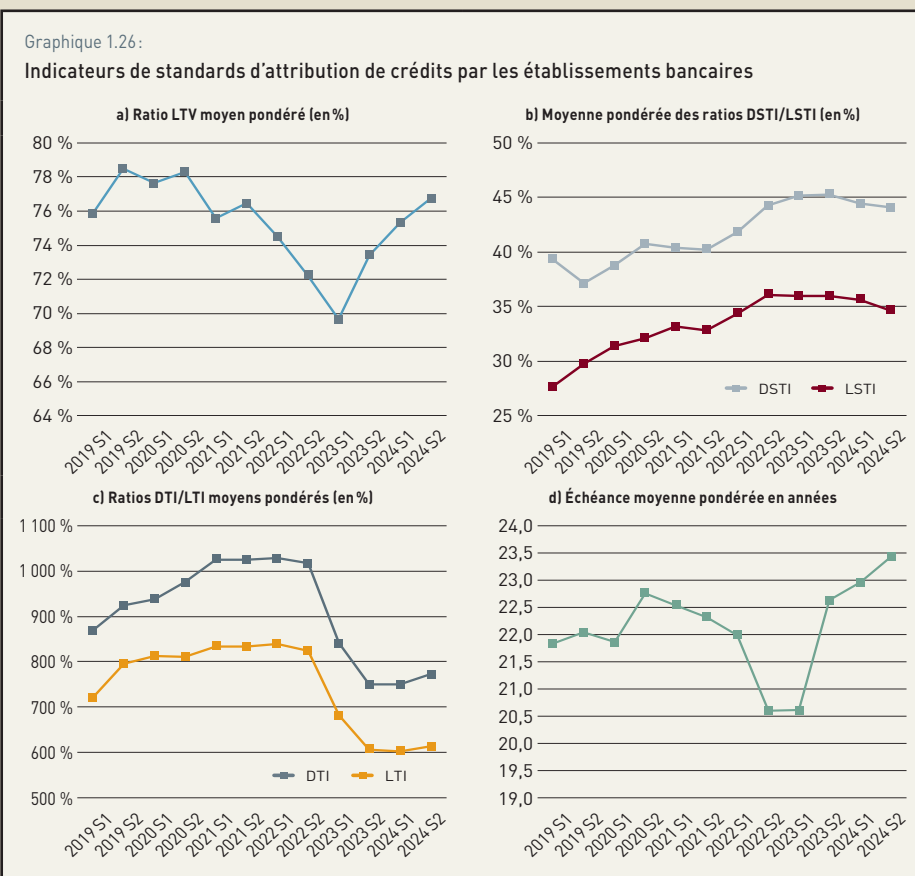
Encadré 1.3:

L'EFFICACITÉ DES LIMITES DU RATIO PRÊT-VALEUR (LTV) AU LUXEMBOURG

Les risques associés au marché de l'immobilier résidentiel au Luxembourg sont essentiellement liés au niveau élevé de l'endettement d'une partie des ménages et à la persistance de la surévaluation des prix de l'immobilier. Bien que les autorités nationales aient adopté des mesures de fonds propres pour atténuer les risques d'exposition des établissements de crédit au segment immobilier²⁹, les effets de ces mesures sur l'importance de l'endettement demeurent marginaux. C'est pourquoi le Comité national du risque systémique (CdRS) a émis, en novembre 2020, une recommandation pour l'activation de l'instrument prêt-valeur (*loan-to-value* - LTV)³⁰. L'action du CdRS était une réponse appropriée et très utile pour limiter l'accumulation des risques dans les bilans des banques exposées au marché de l'immobilier résidentiel.

L'objectif principal des limites différenciées du ratio prêt-valeur est d'accroître la résilience des emprunteurs et des prêteurs afin de préserver la stabilité financière. Les limites de LTV ne sont pas destinées à réguler ou à contrôler les prix

des logements, qui sont principalement déterminés par les conditions du marché. Cependant, en empêchant les emprunteurs surendettés de contracter de nouveaux prêts hypothécaires, les limites peuvent affecter la demande de logements et par ricochet la progression des prix des logements. Le renouvellement de cet encadré a pour objectif de poursuivre l'évaluation de l'efficacité des limites du LTV sur l'évolution des normes de prêt. La collecte semestrielle de la CSSF de données auprès des banques sur les prêts immobiliers et les standards qui leur sont appliqués fournit des informations détaillées sur l'évolution des conditions d'octroi des nouveaux crédits hypothécaires. Ainsi, ces données sont pertinentes pour le suivi de l'évaluation de l'efficacité des limites du LTV.



Sources : CSSF, calculs BCL. Période : 2019S1-2024S2. DSTI (LSTI) est le ratio service de la dette (prêt)-revenu. DTI (LTI) est le ratio dette (prêt)-revenu. La maturité est exprimée en années.

²⁹ Les mesures de fonds propres applicables comprennent un taux pour le coussin de fonds propres contracyclique (CCyB) de 0,5 % et un seuil plancher de pondération des risques de 15 % pour les banques utilisant des systèmes fondés sur des notations internes aux expositions sur la clientèle de détail.

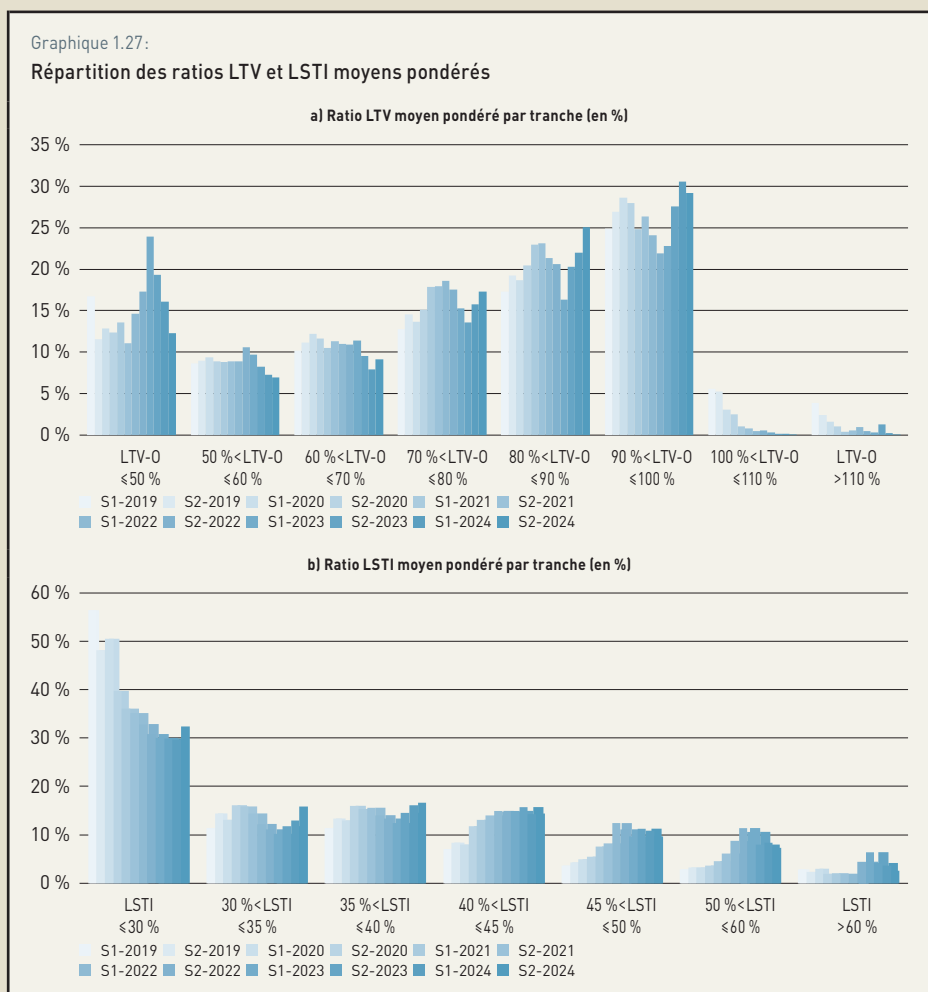
³⁰ L'entrée en vigueur du LTV différencié a été effectuée par un règlement de la CSSF du 3 décembre 2020. Voir le lien suivant : <https://legilux.public.lu//eli/etat/leg/rcsf/2020/12/03/a969/jo>.

Comme l'illustre le graphique 1.26a, le ratio prêt-valeur moyen pondéré des banques actives sur le marché de l'immobilier résidentiel est passé d'environ 76 % au premier semestre 2019 à 75,6 % après l'introduction des limites de LTV au premier janvier 2021, puis a diminué au deuxième semestre 2023 à 73,4 %, mais a de nouveau augmenté pour atteindre 76,7 % en 2024S2. D'autres indicateurs affichent des résultats mitigés. Le ratio service du prêt-revenu moyen pondéré (*Loan Service to Income* - LSTI, graphique 1.26b) a enregistré un rebond significatif au cours des dernières années, passant de 27,7 % au premier semestre 2019 à 36,1 % au deuxième semestre 2022, avant de se stabiliser aux alentours de 35 % à la fin de l'année 2024.

Le graphique 1.27 affiche les distributions des ratios LTV et LSTI moyens pondérés. Au premier semestre 2021, après l'introduction des limites LTV différenciées, les résultats révèlent que le ratio LTV moyen pondéré a diminué pour les classes les plus risquées où le LTV excède 90 % (graphique 1.27a). En outre, la part des crédits accordés avec un LTV moyen pondéré inférieur ou égal à 50 % a augmenté en 2022 et en 2023, tandis que la part des crédits accordés avec un LTV moyen pondéré de 80 % à 90 % a particulièrement augmenté au deuxième semestre 2024. Lors du dernier semestre 2023, la part des crédits accordés avec un le taux d'effort (LSTI) moyen pondéré entre 40 % et 50 % a particulièrement augmenté (graphique 1.27b), reflétant la hausse des coûts du service de la dette engendrée par la progression des taux d'intérêt. Ce même indicateur a légèrement diminué en 2024, reflétant vraisemblablement l'assouplissement de la politique monétaire à partir de juin 2024.

Les données collectées par la CSSF incluent aussi la répartition des indicateurs de crédit selon les revenus des emprunteurs. Le graphique 1.28 affiche la répartition des nouveaux prêts hypothécaires selon le niveau des ratios prêt-valeur et par groupes de revenu des emprunteurs au deuxième semestre 2024. Il ressort que 8,9 % des nouveaux prêts ont été accordés avec des LTV supérieurs à 90 % et à des emprunteurs ayant un revenu annuel inférieur à 75 000 EUR. La même proportion était proche de 12 % avant l'activation des limites du LTV, ce qui semble indiquer que ladite mesure était efficace pour réduire l'endettement des ménages vulnérables.

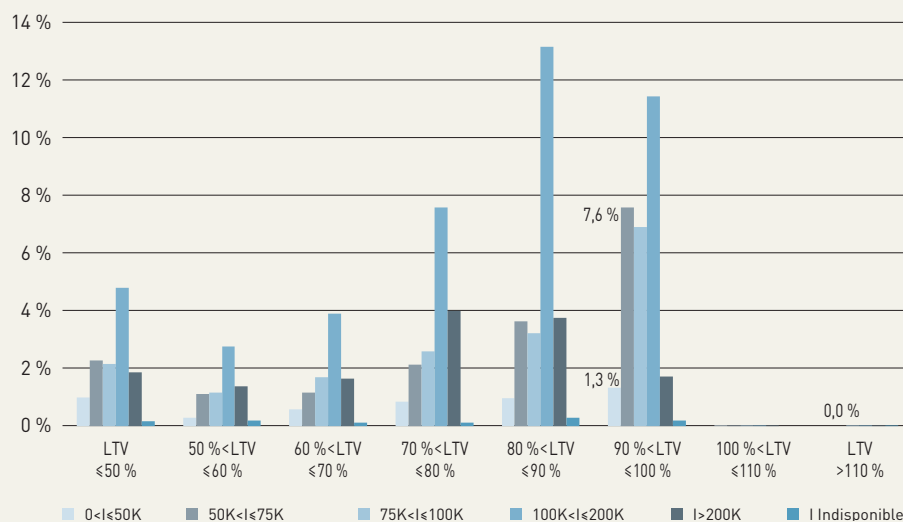
Graphique 1.27: Répartition des ratios LTV et LSTI moyens pondérés



Sources : CSSF, calculs BCL. Période : 2019S1-2024S2. Moyennes pondérées par classe.

Graphique 1.28:

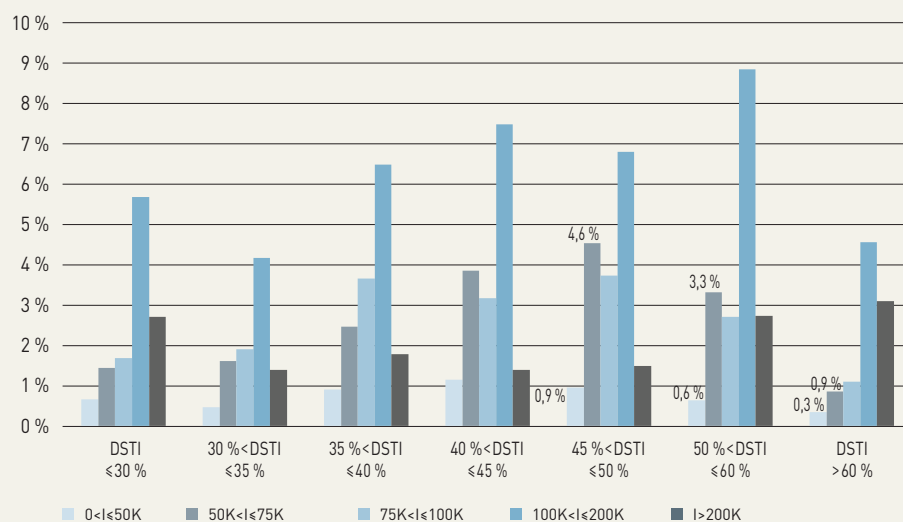
Répartition des nouveaux crédits accordés par LTV et tranche de revenu en 2024S2



Sources : CSSF, calculs BCL. Période : 2024S2. Moyennes pondérées par classe de revenus. « I » fait référence au revenu annuel de l'emprunteur.

Graphique 1.29:

Répartition des nouveaux crédits accordés par DSTI et tranche de revenu en 2024S2



Sources : CSSF, calculs BCL. Période : 2024S2. « I » fait référence au revenu annuel de l'emprunteur.

Dans le même ordre d'idées, le graphique 1.29 affiche la répartition des nouveaux prêts hypothécaires par ratios du service de la dette-revenu et par groupes de revenu en 2024S2. Il ressort que 10,7 % des nouveaux crédits ont été accordés avec des DSTI supérieurs à 45 % et à des emprunteurs dont les revenus annuels sont inférieurs à 75 000 EUR.

Le marché immobilier luxembourgeois a également fait l'objet de multiples analyses par des institutions internationales. Dans son étude économique de 2025³¹, l'OCDE a noté que l'abordabilité du logement a continué de se détériorer en 2023-24, car le recul des prix réels de l'immobilier résidentiel a été largement compensé par le doublement des taux d'intérêt appliqués aux nouveaux prêts hypothécaires depuis le début de 2022.

Lors de sa consultation au titre de l'Article IV en 2025³², le FMI a recommandé à nouveau la poursuite de la surveillance étroite des risques du marché de l'immobilier. Le FMI considère que l'endettement des ménages devrait être traité par le biais de mesures macroprudentielles ayant trait au revenu des ménages. Il a invité les autorités nationales à les activer dès le début de la reprise du cycle. En outre, le FMI appelle les autorités nationales à poursuivre les mesures publiques en faveur de l'offre de logements et à supprimer progressivement les mesures relatives à la demande, telles que la déductibilité des charges d'intérêts de l'impôt sur le revenu.

Dans un contexte économique et financier international difficile, les développements observés au cours des années 2023 et 2024 sur le marché du logement au Luxembourg traduisent, d'une part, une réduction des prix de l'immobilier et, d'autre part, la timidité de la reprise des flux de crédits hypothécaires après les baisses importantes enregistrées en 2022 et 2023, ainsi qu'un ralentissement significatif des transactions immobilières. Ces facteurs ont contribué à réduire la surévaluation des prix de l'immobilier résidentiel sans pour autant l'éliminer. L'encadré 1.4 présente les densités de probabilité de baisse des prix de l'immobilier au Luxembourg selon la méthodologie dite « *price-at-risk* ».

Encadré 1.4:

ÉVALUATION DES RISQUES DE BAISSSE DES PRIX DE L'IMMOBILIER RÉSIDENTIEL AU LUXEMBOURG À COURT TERME

Cet encadré présente une évaluation des prévisions des distributions conditionnelles des prix de l'immobilier résidentiel. L'analyse se focalise en particulier sur le quantile à 5 % de la distribution, dans la mesure où il reflète le risque le plus important en matière de stabilité financière. Cette approche est équivalente à celle décrite dans l'encadré 1.1 dédié à « Growth-at-Risk ». L'estimation des distributions des prix de l'immobilier s'appuie sur l'estimation de régression quantile suivante : $y_{t+h}^{\tau} = \alpha^{\tau} + \sum_{j \in J} \beta_j^{\tau} X_{j,t} + \varepsilon_t^{\tau}$, où y_{t+h} est le taux de croissance réel annuel des prix de l'immobilier résidentiel au cours des $h = 4$ trimestres à venir. Pour tous les quantiles τ , la constante est désignée par α^{τ} , tandis que $X_{j,t}$ représente la matrice de l'ensemble des variables macrofinancières explicatives. En utilisant les résultats des 5^e, 25^e, 75^e et 95^e percentiles des régressions, la fonction de densité de probabilité est obtenue en ajustant les estimations avec une distribution asymétrique de Student suivant les approches préconisées par Adrian *et al.* (2019)³³ et par Azzalini et Capitanio (2003)³⁴.

Afin d'étudier les risques extrêmes liés à la dynamique des prix de l'immobilier au Luxembourg, les variables explicatives suivantes ont été retenues : la variable dépendante retardée, c'est-à-dire le taux de croissance annuel réel des prix de l'immobilier, la moyenne mobile sur huit trimestres du taux de croissance réel retardé des flux

³³ Adrian, T., Boyarchenko, N., & Giannone, D. (2019). Vulnerable growth. *American Economic Review*, 109(4), 1263-89.

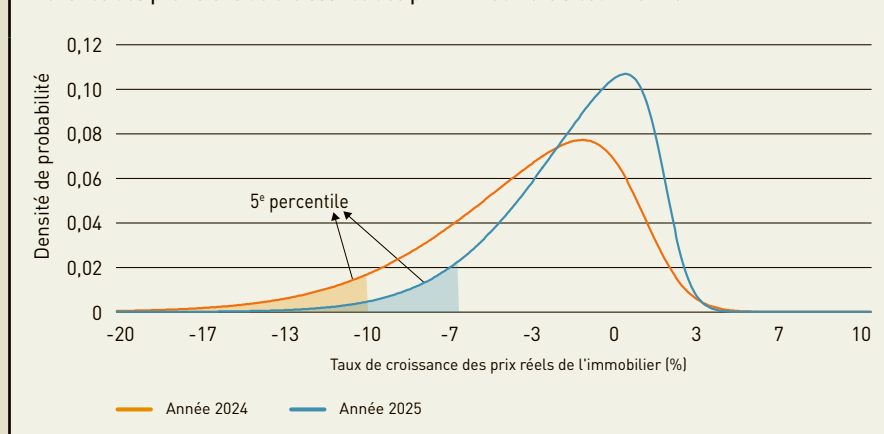
³⁴ Azzalini, A., & Capitanio, A. (2003). Distributions generated by perturbation of symmetry with emphasis on a multivariate skew t-distribution. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 65(2), 367-389.

³¹ Voir https://www.oecd.org/fr/publications/etudes-economiques-de-l-ocde-luxembourg-2025_18720180-fr.html

³² Voir <https://www.imf.org/en/News/Articles/2025/03/21/mcs-luxembourg-staff-concluding-statement-of-the-2025-article-iv-mission>

Graphique 1.30:

Densités des prévisions de croissance des prix immobiliers à court terme



Source : Calculs BCL.

Le graphique 1.30 affiche les densités de prévision des prix de l'immobilier centrées aux alentours des prévisions centrales des prix de l'immobilier de la BCL pour 2024 et 2025³⁶. Les zones hachurées reflètent les probabilités d'évolution des prix de l'immobilier résidentiel déterminées par le percentile à 5 %. Le déplacement de la distribution en 2025 vers la droite (bleu) peut être attribué principalement à une hausse du taux de croissance retardé des prix de l'immobilier, ainsi qu'à une amélioration du revenu disponible des ménages. Bien que la probabilité soit faible (5 %), une baisse d'au moins 6,5 % des prix réels en 2025 n'est pas complètement exclue. Il y a lieu de préciser que ces estimations ne tiennent pas compte des mesures gouvernementales de soutien au secteur qui pourraient réduire l'importance des baisses estimées.

de crédits hypothécaires, la moyenne mobile sur huit trimestres du taux de croissance du revenu disponible réel, la série logarithmique retardée et centrée des flux de permis de construire, le taux d'intérêt réel retardé appliqué aux prêts hypothécaires et la première différence logarithmique retardée de l'indice de vulnérabilité de la BCL³⁵. L'analyse s'appuie sur des données trimestrielles et couvre la période 1996T3-2024T4.

Le graphique 1.30 affiche les

³⁵ Rouabah, A. (2007). « Mesure de la vulnérabilité du secteur bancaire luxembourgeois ». BCL Working Paper No 24.

³⁶ Les densités annuelles sont obtenues en utilisant la moyenne des estimations trimestrielles du régression quantile. La projection centrale issue de ce modèle économétrique diverge des projections de la BCL qui sont adoptées dans le scénario macroéconomique central du CERS (ESRB) pour les tests de résistance des banques en Europe en 2025. Néanmoins, les densités estimées cette année sont centrées aux alentours des projections de la BCL.

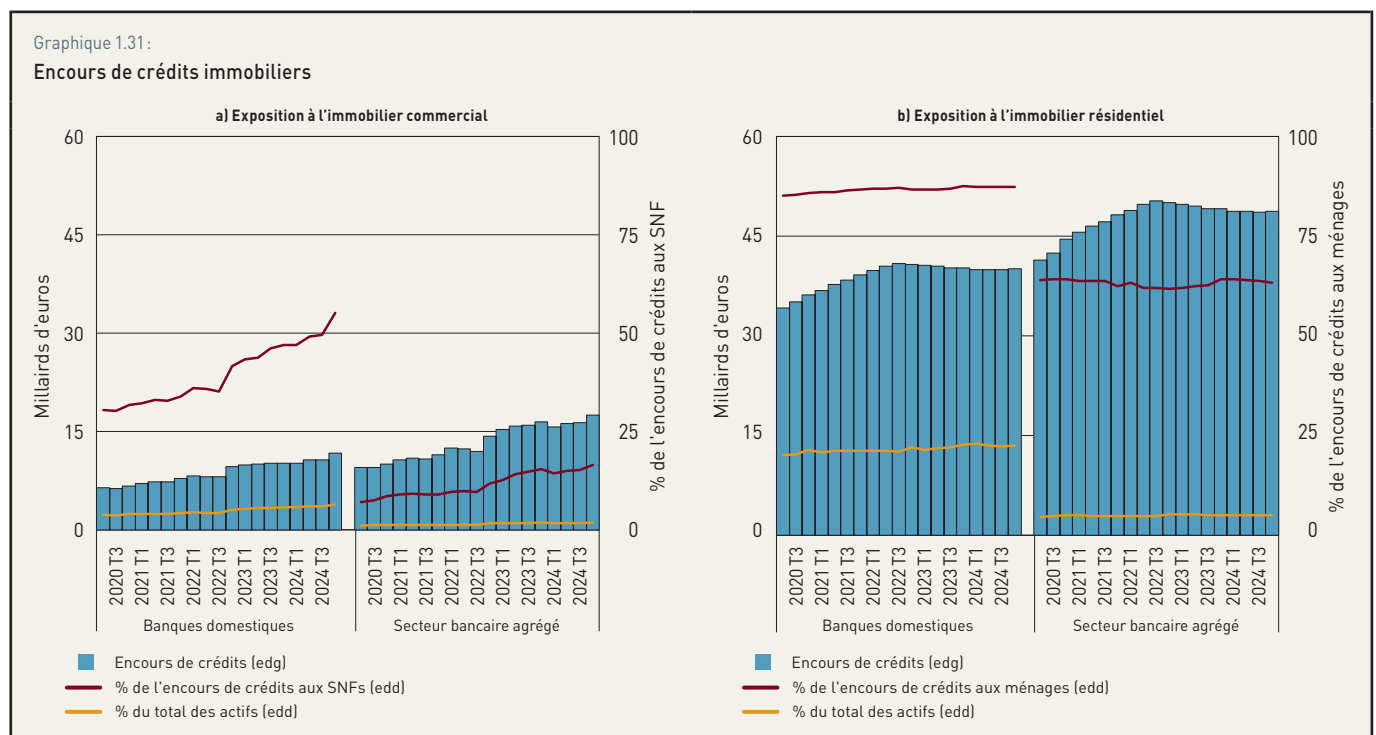
Malgré les risques baissiers à court terme, les risques liés au marché immobilier au Luxembourg semblent être contenus à court-moyen terme, puisque l'évolution du marché est dictée par des facteurs structurels, tels que la croissance démographique et la contrainte plutôt sévère de l'offre de logement.

En effet, nos analyses suggèrent un rôle important du déséquilibre persistant entre l'offre et la demande de biens immobiliers résidentiels. En l'absence d'une politique volontariste pour atténuer les contraintes de l'offre, les risques pourraient se traduire à terme par des répercussions économiques et sociales lourdes de conséquences pour les ménages, les finances publiques et la compétitivité de l'économie nationale. Au fait, la rigidité anormalement élevée de quelques fondamentaux économiques, en particulier l'inélasticité de l'offre à l'évolution des prix de l'immobilier résidentiel, ne saurait perdurer. Dans ce contexte, une vigilance particulière doit être de mise, notamment en raison de l'endettement élevé des ménages, du niveau encore élevé des prix immobiliers par rapport au revenu disponible brut des ménages et de la concentration des prêts hypothécaires dans un nombre limité d'établissements de crédit domestiques.

3.3 EXPOSITIONS DES BANQUES AU MARCHÉ DE L'IMMOBILIER COMMERCIAL AU LUXEMBOURG

Compte tenu des corrélations entre les évolutions du marché de l'immobilier résidentiel et commercial, il convient d'analyser les développements récents de ce dernier, en particulier en matière d'expositions des banques au risque propre au marché de l'immobilier commercial (*Commercial Real Estate – CRE*). Dans ce cadre, il y a lieu de rappeler que l'immobilier commercial est une préoccupation du CERS depuis la crise liée à la pandémie. En effet, les expériences internationales passées ont démontré que le marché de l'immobilier commercial est très cyclique et les évolutions défavorables dans ce secteur sont susceptibles d'affecter la stabilité des systèmes financiers et d'engendrer, parfois, des crises sévères. Par conséquent, le CERS a émis, en décembre 2022, une Recommandation (CERS/2022/9) adressée à toutes les autorités des pays de l'Union les invitant à approfondir leur surveillance, leurs analyses pour l'identification et le traitement des vulnérabilités du marché de l'immobilier commercial.³⁷ En février 2025, le CERS a publié son rapport de conformité avec la recommandation émise dans lequel les mesures prises par les autorités luxembourgeoises sont considérées appropriées et pleinement conformes aux exigences de ladite recommandation³⁸.

L'analyse qui suit apporte un éclairage sur l'importance des expositions des banques luxembourgeoises au marché de l'immobilier commercial selon l'orientation de leurs modèles d'affaires vers l'économie domestique ou vers l'étranger. Le graphique 1.31 présente l'encours bilanciel des crédits accordés pour le financement de l'immobilier commercial et résidentiel et leurs parts respectives par rapport aux expositions aux sociétés non financières (SNFs) et aux



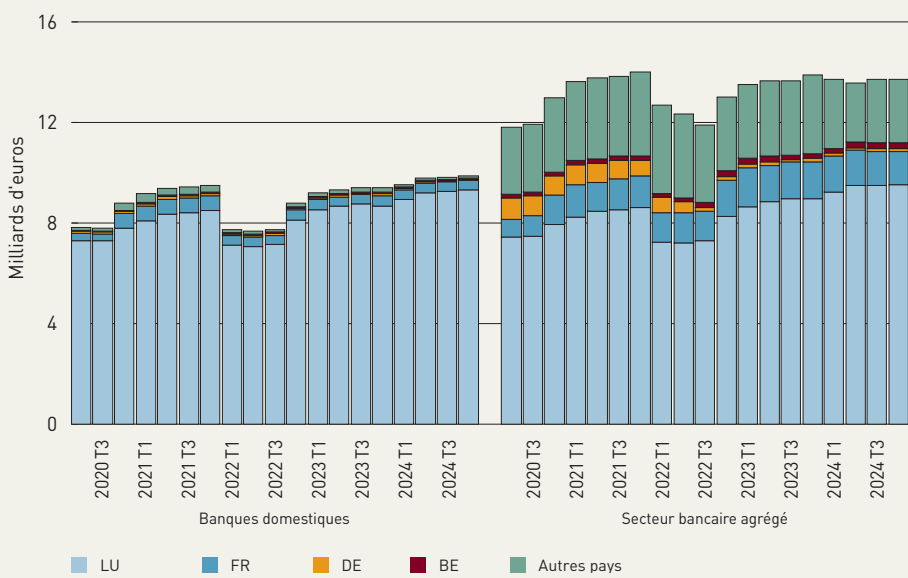
Sources : CSSF, calculs BCL. Période : 2020T2-2024T4.

³⁷ Recommandation du Comité européen du risque systémique du 1er décembre 2022 sur les vulnérabilités dans le secteur de l'immobilier commercial dans l'Espace économique européen (CERS/2022/9): <https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/recommendations/esrb.recommendation221201.cre~65c7b70017.en.pdf>.

³⁸ Comité européen du risque systémique, Summary compliance report, February 2025: https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/recommendations/esrb.250228_compliance_on_commercial_real_2022_08_and_2016_14~74c054b089.en.pdf?b53e6c7893460bf839b146ea71064b3f.

Graphique 1.32:

Ventilation par pays de l'encours de crédits aux SNF garantis par des biens immobiliers commerciaux

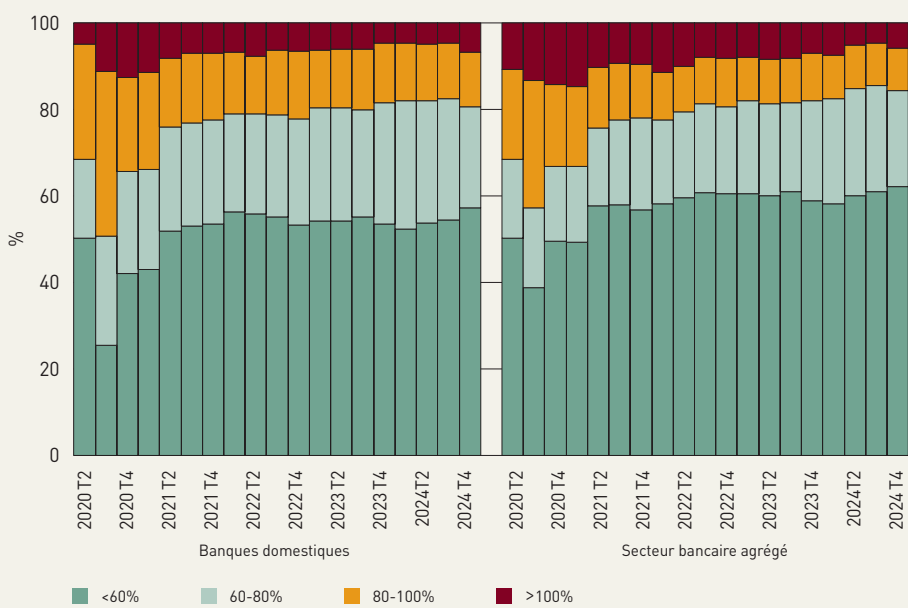


Sources : CSSF, calculs BCL. Période : 2020T2-2024T4.

au marché de l'immobilier commercial semble relativement faible pour le secteur bancaire en comparaison avec les expositions à l'immobilier résidentiel. Néanmoins, elle peut être un facteur amplificateur à la matérialisation d'un risque économique et/ou financier compte tenu de la forte corrélation entre les deux composantes du marché de l'immobilier et de la vulnérabilité du marché de l'immobilier commercial aux incertitudes macro-économiques et géopolitiques actuelles.

Graphique 1.33:

Évolution des ratios LTV pour les crédits aux SNF garantis par des biens immobiliers commerciaux



Sources : CSSF, calculs BCL. Période : 2020T2-2024T4.

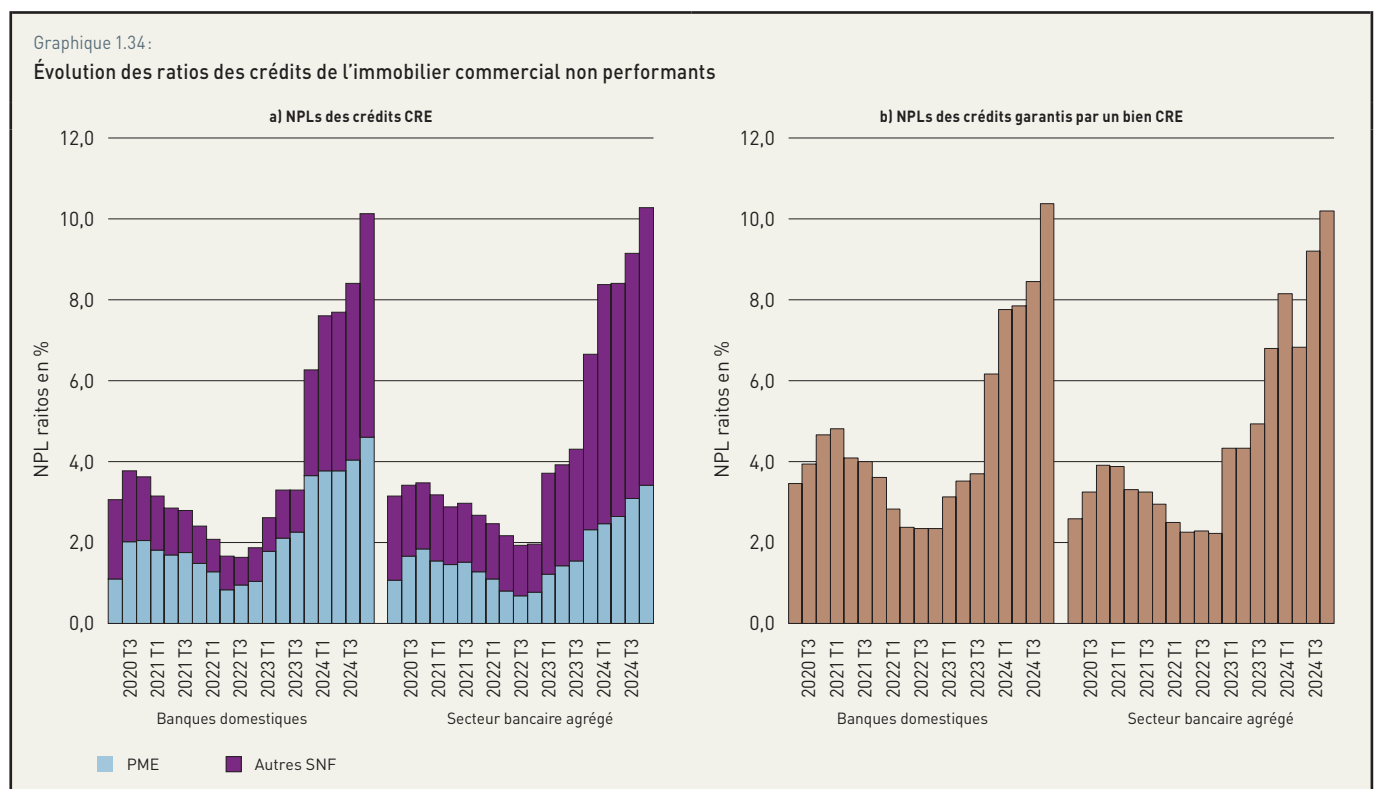
ménages. L'encours total des crédits immobiliers commerciaux accordés par les banques dont le modèle d'affaires est orienté vers l'économie domestique (« banques domestiques ») avoisinait 10 milliards d'euros en 2023 et 2024, contre 16 milliards d'euros pour l'ensemble du secteur bancaire. Au dernier trimestre 2024, ces expositions représentaient respectivement 55 % et 17 % de l'encours agrégé des crédits accordés aux SNFs par les banques domestiques et par l'ensemble du secteur bancaire. Elles représentaient également 6 % et 2 % du total des actifs pour les banques domestiques et pour le secteur bancaire agrégé, respectivement. L'importance des expositions


Bien que les expositions du secteur bancaire dans son ensemble à l'immobilier commercial demeurent limitées, l'analyse révèle que les banques domestiques sont les plus exposées aux entreprises actives dans le secteur de la construction et de l'immobilier (codes NACE F et L). À la fin de l'année 2024, 67 % de l'encours des crédits aux entreprises non financières par les banques domestiques sont des prêts accordés au secteur de la construction et de l'immobilier. Quant à la répartition des expositions par

type de biens immobiliers, l'analyse des données issues de la collecte semestrielle de la CSSF révèle que la majorité des prêts CRE accordés par les banques domestiques était destinée au financement de constructions résidentielles.

Le graphique 1.32 affiche la ventilation par pays de l'encours agrégé de crédits accordés par l'ensemble du secteur bancaire luxembourgeois aux SNFs et garantis par un ou plusieurs biens immobiliers commerciaux. Il ressort que près de 70 % des expositions étaient destinées au financement de biens immobiliers situés au Luxembourg, près de 12 % destinées aux pays limitrophes (France, Belgique et Allemagne) et 18 % furent destinées au reste du monde. Quant aux expositions spécifiques aux banques domestiques, près de la totalité de l'encours bilanciel, soit 9 milliards d'euros, était destinée à des contreparties situées au Luxembourg.

S'agissant des standards d'attribution des crédits garantis par des biens immobiliers accordés aux entreprises non financières par l'ensemble du secteur bancaire luxembourgeois, les données relatives au ratio prêt-valeur (Loan to Value – LTV) révèlent qu'au dernier trimestre 2024, le ratio LTV moyen pour 62 % de l'encours bilanciel était inférieur à 60 %, tandis que 6 % de cet encours sont octroyés avec un LTV supérieur à 100 %. Quant aux banques dont le modèle d'affaires est orienté vers l'économie domestique, leur situation est légèrement moins favorable que l'ensemble du secteur bancaire dans la mesure où elles affichaient, à la fin de 2024, un ratio LTV moyen de moins de 60 % pour 57 % de l'encours bilanciel et un ratio supérieur à 100 % pour 7 % de l'encours des crédits aux entreprises non financières garantis par un bien immobilier (voir graphique 1.33). Néanmoins, cette part de prêts « risqués » demeure très limitée et ne représente nullement une source de vulnérabilités pour les banques exposées. Ceci est d'autant plus vrai que le secteur





bancaire luxembourgeois est actuellement suffisamment capitalisé pour résister à un choc sur le marché de l'immobilier commercial. De la même manière, les données de la collecte semestrielle de la CSSF révèlent que le ratio LTV moyen pondéré de l'encours des prêts CRE par les banques domestiques s'est établi à 59 % au premier semestre 2024 contre 60 % au second semestre 2021.

Quant à l'accumulation des vulnérabilités induites par la baisse de l'activité et des prix de l'immobilier commercial, le graphique 1.34a affiche les ratios des crédits non performants (NPL) vis-à-vis des entreprises non financières (NFCs) selon leur taille (PME vs grandes entreprises) ; tandis que le graphique 1.34b illustre l'évolution du ratio NPL pour les crédits garantis par des biens immobiliers commerciaux pour l'ensemble du secteur bancaire et pour les banques dont le modèle d'affaires est orienté vers l'économie domestique. Selon les données récentes disponibles, les crédits non performants ont fait un rebond très important en 2023 et 2024. Le niveau de ce taux pour l'ensemble des crédits accordés par le secteur bancaire aux PME est passé de 1,84 % en 2020T4 à 3,42 % en 2024T4 ; tandis que celui des banques domestiques s'est établi à 4,61 % en 2024T4 contre 2,05 % en 2020T4. De même, la hausse des NPLs pour les crédits aux grandes entreprises par les banques domestiques et par l'ensemble du secteur a augmenté durant la même période pour s'élever respectivement à 5,52 % et 6,85 % en 2024T4. Une tendance similaire est observée pour les expositions garanties par des biens immobiliers commerciaux (graphique 1.34b). Selon les données de la dernière collecte semestrielle de la CSSF, le segment industriel est le moins affecté par la progression des crédits non performants dans la mesure où son taux de NPLs se situe à 5,19 % au premier semestre 2024.

Bien que les augmentations singulières des encours de crédits CRE non-performants depuis 2020 aient affecté la profitabilité du secteur bancaire, les vulnérabilités du marché des biens immobiliers commerciaux ont très peu pesé sur la résilience du secteur bancaire luxembourgeois. Ceci s'explique par le niveau de capitalisation élevé des banques. Les mesures gouvernementales en faveur du secteur de la construction et de l'offre de logements abordables, ainsi que l'assouplissement des conditions de financement, devraient contenir, *ceteris paribus*, la progression des créances douteuses relatives aux crédits immobiliers commerciaux accordés aux entreprises du secteur.

2	LES MARCHÉS FINANCIERS : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET RISQUES	50
1.	Introduction	50
2.	Évolution des marchés des actions, des crypto-actifs et les risques pour le secteur financier au Luxembourg	52
2.1	Performance des actions et des crypto-actifs	52
2.2	Les expositions des acteurs financiers luxembourgeois aux actions	60
3.	Évolution des marchés obligataires et les risques pour le secteur financier au Luxembourg	61
3.1	Les rendements des obligations	61
3.2	Les expositions obligataires des acteurs financiers luxembourgeois	64
4.	Les conditions et risques de financement à court terme	65
5.	Évolution des marchés de change et les risques pour les acteurs financiers	67
6.	Conclusion	68



LES MARCHÉS FINANCIERS : ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET RISQUES

1. INTRODUCTION

L'année 2024 a été caractérisée par des évolutions positives des marchés financiers. Le ralentissement substantiel de l'inflation dans la zone euro ainsi que la résilience de l'économie mondiale face aux incertitudes géopolitiques ont contribué à des progressions soutenues des principaux indices boursiers. Cette dynamique s'est poursuivie au premier trimestre 2025, avec un appétit soutenu des investisseurs sur les marchés financiers pour le risque compte tenu de l'amélioration des perspectives de croissance économique et le retournement du cycle restrictif des politiques monétaires en faveur de taux d'intérêt plus faibles.

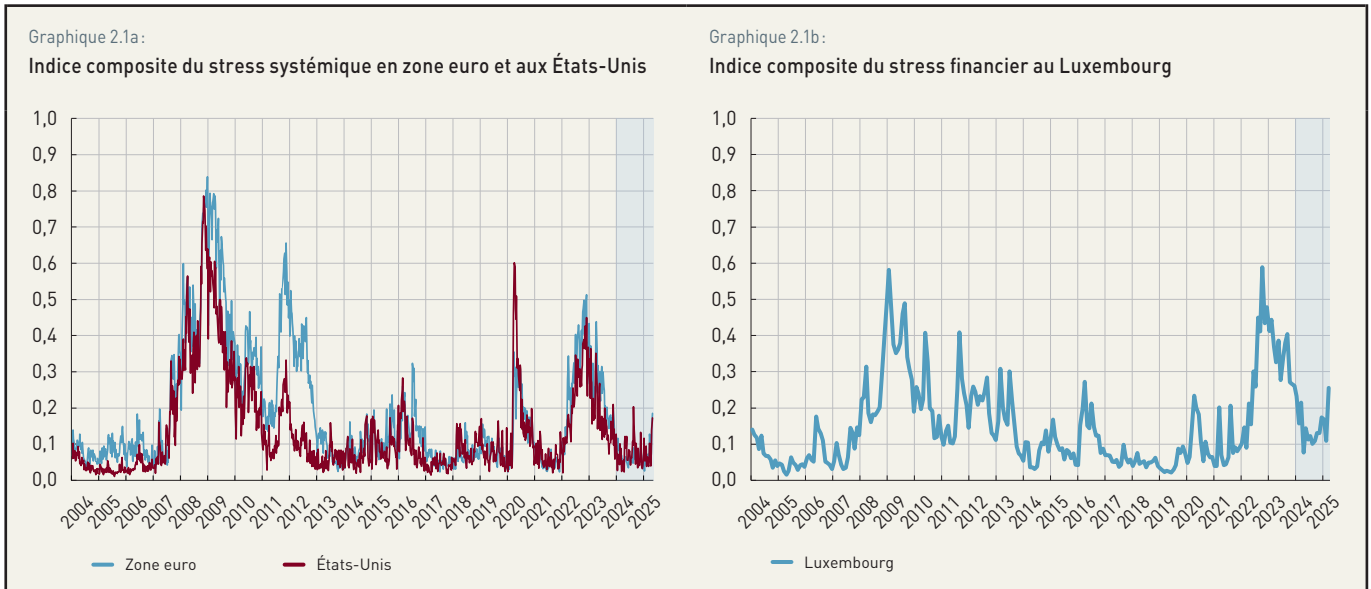
Toutefois, le 2 avril 2025, la nouvelle administration américaine a dévoilé sa politique en matière de tarifs douaniers. Cette décision a entraîné d'importantes corrections des indices boursiers mondiaux, accompagnées d'une amplification de la volatilité face à la perspective d'une récession de l'économie mondiale. En effet, l'aggravation des tensions commerciales et de l'incertitude se sont traduites non seulement par un excès de la volatilité des marchés des actions mais également par un amenuisement de la liquidité des marchés.

Les premières réactions se sont traduites par des ventes massives sur les marchés obligataires et des actions. En outre, le 9 avril, l'escalade de frictions commerciales entre les principales économies, en particulier entre les États-Unis et la Chine, a provoqué une hausse rapide des rendements des bons du Trésor américain. Cette phase de volatilité s'est estompée après l'annonce d'une suspension de 3 mois des nouvelles mesures tarifaires américaines vis-à-vis de plusieurs pays partenaires. Depuis, une reprise significative a été affichée par les marchés financiers permettant à l'indice S&P 500 d'enregistrer sa plus forte hausse depuis l'année 2008.

Dans la zone euro, les écarts de taux d'intérêt en 2024 et au premier trimestre 2025 sur les dettes souveraines sont restés relativement stables. En plus, les obligations souveraines émises par les pays de la zone euro ont été plébiscitées par les investisseurs après l'annonce des nouvelles mesures tarifaires par l'administration américaine. Il est vraisemblable que la disponibilité de l'instrument de protection de la transmission de la politique monétaire (IPT), qui a été adopté par le Conseil des gouverneurs de la BCE le 21 juillet 2022, a joué un rôle pour le maintien de cette stabilité et l'absence de l'émergence du risque de fragmentation sur les marchés de la dette souveraine des pays de la zone euro.

Quant aux conditions de financement sur les marchés interbancaires, elles sont restées plutôt favorables durant cette période de volatilité des marchés financiers. L'absence d'assèchement de la liquidité sur ce marché résultait de la résilience du secteur bancaire; elle traduit également la confiance des investisseurs dans la résilience du secteur bancaire au niveau européen. En effet, les récents tests de résistance conduits par les autorités compétentes ont confirmé la capacité des secteurs bancaires nationaux et européens à absorber de sévères chocs économiques et financiers.

Dans le sillage de ces développements, le niveau de stress sur les marchés financiers mesuré par les indicateurs composites de la BCE a notamment progressé depuis le début de l'année 2025, tant aux États-Unis qu'en zone euro et au Luxembourg. Les indicateurs composites du stress systémique pour la zone euro et pour les États-Unis ont enregistré un rebond pour s'établir au 11 avril 2025 à respectivement 0,18 et 0,17 (graphique 2.1a). De manière similaire, l'indice composite du stress financier pour le Luxembourg a augmenté pour atteindre un niveau de 0,25 (graphique 2.1b). Néanmoins, les niveaux enregistrés demeurent largement inférieurs aux pics observés lors de crises financières antérieures.

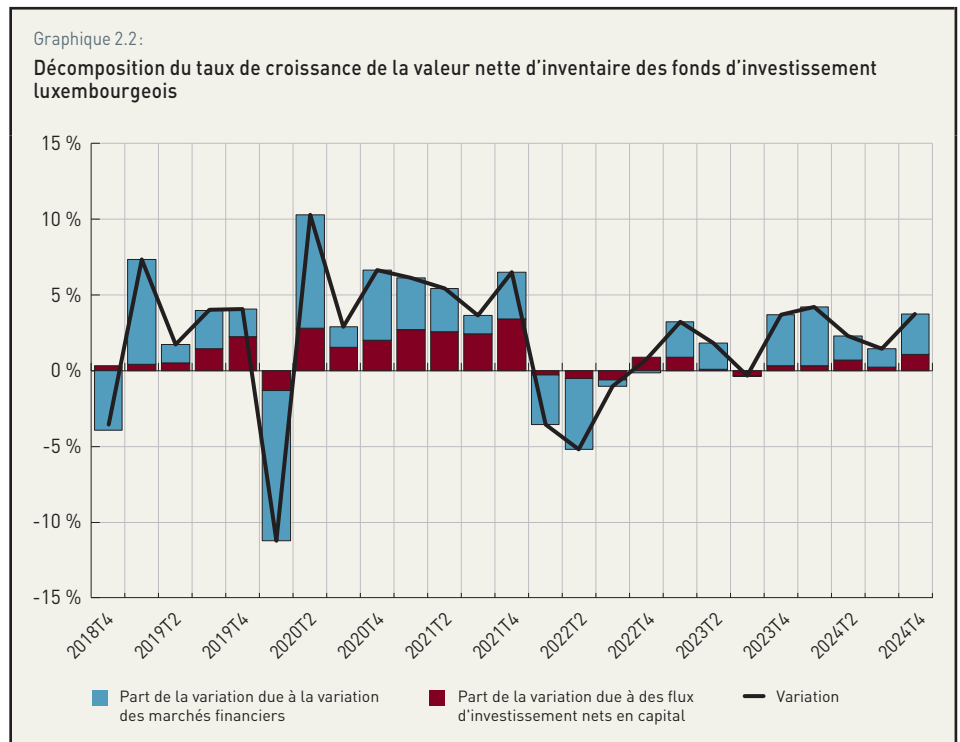


Source : BCE. Notes : L'indicateur composite du stress financier (CLIFS - Country-Level Index of Financial Stress) pour le Luxembourg ne tient compte que de trois segments des marchés financiers (actions, obligations et change).

Les fonds d'investissement luxembourgeois, y compris les fonds non régulés, ont bénéficié d'un environnement plus propice au développement de leurs activités en 2024. En 2024, la valeur nette d'inventaire agrégée des fonds d'investissement a progressé de près de 13 %, soit 7,4 milliards d'euros (graphique 2.2). Cette évolution a été générée principalement par des effets de valorisation, mais également par des entrées nettes de fonds (achats de parts) tout au long de l'année 2024.

Ces développements contrastent pourtant avec un contexte marqué par de fortes tensions géopolitiques qui pèsent sur les perspectives de l'économie mondiale. De surcroît, l'implémentation effective des mesures tarifaires adoptées et suspendues à court terme par les États-Unis pourrait affecter les perspectives économiques et les performances des marchés financiers en l'absence d'un accord durable en matière de tarifs douaniers entre les États-Unis et ses partenaires commerciaux.

Bien que l'inflation converge vers les niveaux de stabilité des prix, les incertitudes induites par les tensions commerciales soulèvent des questions sur le calendrier des futures décisions de politique



Source : BCL.

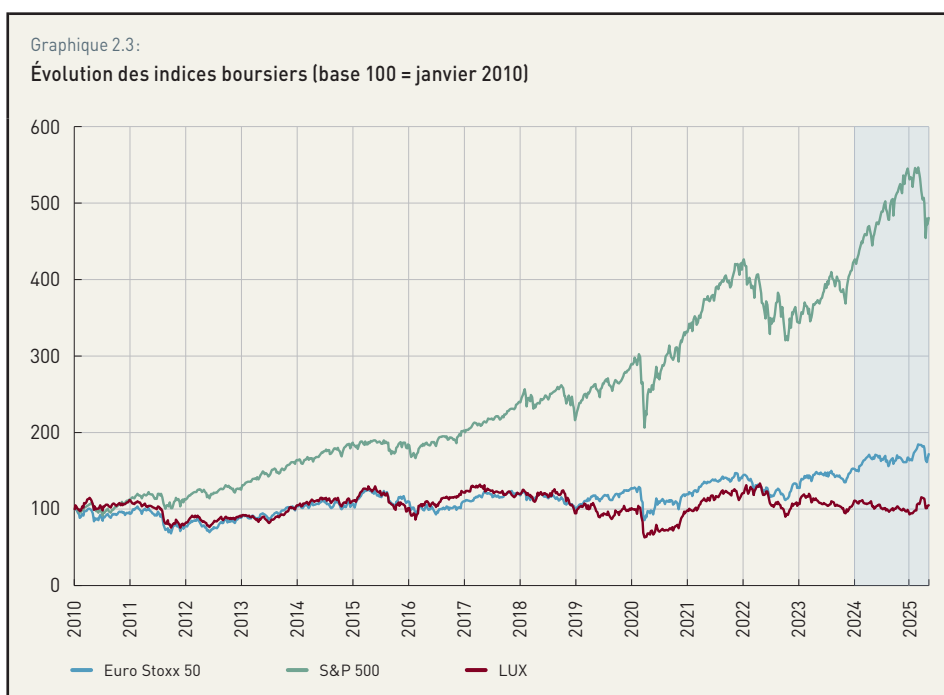
monétaire des deux côtés de l'Atlantique. Si la bonne voie du processus de désinflation dans la zone euro au cours de l'année 2025 a conduit le Conseil des Gouverneurs de la BCE à abaisser davantage les trois taux d'intérêt directeurs en mars, en avril et en juin, l'inflation relativement élevée aux États-Unis a nécessité le maintien des taux directeurs de la FED au cours de la même période.

Selon les dernières projections macroéconomiques de la BCE du mois de juin 2025, les perspectives de croissance du PIB de la zone euro demeurent relativement fragiles face à la persistance de fortes incertitudes géopolitiques et commerciales. Dans ce contexte, il n'est pas exclu que l'aggravation des frictions commerciales et géopolitiques affecterait la croissance économique, la liquidité des marchés et par ricochet la stabilité financière de la zone euro. Autrement dit, les marchés financiers demeurent exposés à des corrections potentiellement sévères au cours de l'année 2025 en cas de chocs adverses tant sur le plan géopolitique que macrofinancier.

La matérialisation d'un tel scénario n'est pas sans implications en termes de risques pour le secteur financier au Luxembourg. Ce dernier étant largement orienté vers l'extérieur, les évolutions des marchés financiers européens et internationaux pourraient poser de multiples risques au système financier national, soit à travers les interconnexions et les expositions directes, soit par le biais des expositions communes et de leur corrélation.

Ce chapitre présente de manière plus détaillée les évolutions des principaux segments des marchés financiers internationaux (actions, crypto-actifs, obligations, change) sur la période récente et analyse leurs impacts sur le secteur financier luxembourgeois.

2. ÉVOLUTION DES MARCHÉS DES ACTIONS, DES CRYPTO-ACTIFS ET LES RISQUES POUR LE SECTEUR FINANCIER AU LUXEMBOURG



Source : Bloomberg.

2.1 PERFORMANCE DES ACTIONS ET DES CRYPTO-ACTIFS

L'année 2024 a été favorable pour les marchés des actions dans la mesure où les indices Euro Stoxx 50 et S&P 500 ont progressé de respectivement 10 % et 27 % au cours de l'année (graphique 2.3). En dépit de la progression de l'incertitude reflétée par l'aplatissement des fonctions de densité neutre au risque (voir encadré 2.1), cette évolution appréciable a été soutenue à la fois par une inflation modérée, des taux d'intérêt moins élevés et des perspectives favorables à la reprise économique jusqu'à la fin du premier trimestre 2025. Toutefois, les nouvelles mesures tarifaires

adoptées par les États-Unis en avril 2025 ont alimenté l'incertitude de la politique commerciale et sont devenues une préoccupation majeure pour les investisseurs et les entreprises. Ainsi, ces tensions tarifaires se sont traduites par un recul de l'indice S&P 500 de 10 % fin avril 2025 par rapport à son niveau enregistré au début de l'année.

Encadré 2.1 :

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

Les indices d'aversion au risque ou d'appétit pour le risque sont des outils importants pour appréhender les facteurs comportementaux sous-jacents à la volatilité des marchés. 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 subjective de ce même indice. La construction de cet indice est basée sur la comparaison de la surface des extrémités des deux distributions afférentes à un recul minimum de 10 % du prix de l'actif sous-jacent.

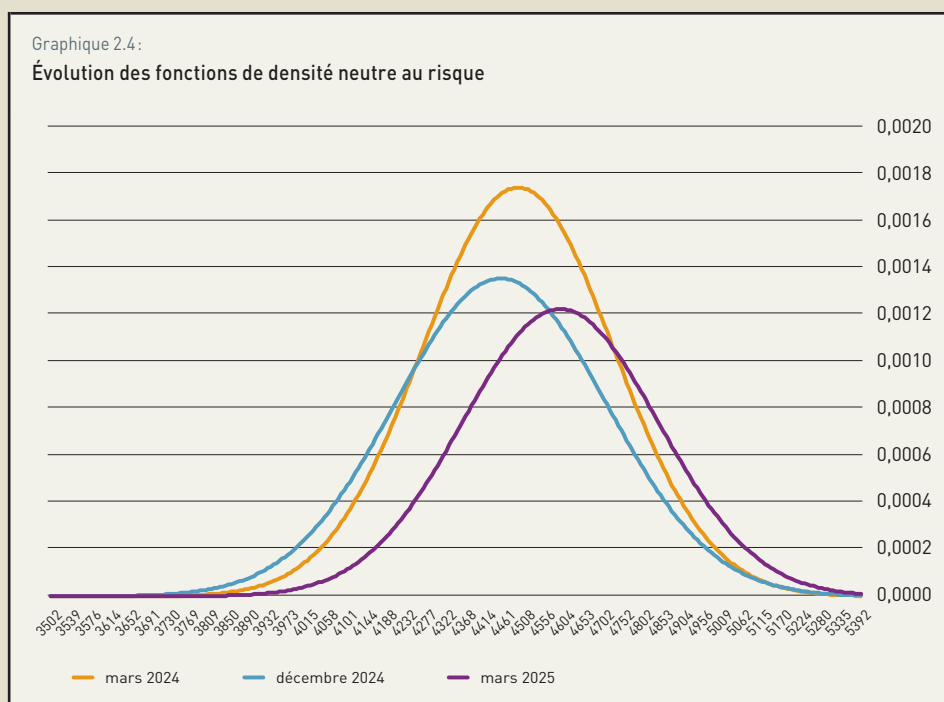
Les deux distributions sont estimées à partir des prix quotidiens de l'indice boursier Dow Jones Euro Stoxx 50 et des prix d'une gamme d'options à fréquence identique pour ce même sous-jacent. Les informations nécessaires aux estimations sont extraites de la base de données Bloomberg. Il y a lieu de 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 donnent un aperçu sur les anticipations des investisseurs concernant le 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 tout en minimisant la somme des écarts quadratiques entre le prix théorique de l'option obtenu à partir de la formule de Black et Scholes (1973, *Journal of Political Economy*, vol. 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 2.4 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 actifs sous-jacents, ainsi que l'importance de l'incertitude quant à l'évolution de ces derniers.

Depuis la fin du premier trimestre de l'année 2025, les distributions neutres au risque ont été caractérisées par une dispersion plus importante que celle enregistrée en 2023 et au début de l'année 2024. Après l'euphorie qui a caractérisé les marchés financiers en 2024 et au début de 2025 et qui a été amorcée dans une large mesure par le début du cycle de baisse des taux intérêts directs des deux côtés de l'Atlantique, la fin du premier trimestre de l'année 2025 a été marquée par des incertitudes politiques grandissantes en Europe et aux États-Unis. En effet, les marchés financiers accusaient le coup de l'entrée en vigueur des tarifs douaniers annoncés par la nouvelle administration américaine. La généralisation par les États-Unis des droits douaniers au début du mois d'avril 2025 à l'ensemble des pays a ravivé les tensions géopolitiques et a rendu vraisemblable le scénario d'une stagflation. Ainsi, l'état de l'optimisme des investisseurs s'est estompé et l'incertitude s'est amplifiée. Dans ce contexte, la volatilité des marchés financiers mondiaux a affiché des rebonds aussi importants

Graphique 2.4:

Évolution des fonctions de densité neutre au risque



Sources : Bloomberg, estimations : BCL

« subjective », elle est obtenue par un modèle GARCH asymétrique appliqué, dans une première étape, aux rendements quotidiens de l'indice boursier Euro Stoxx 50. 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, la méthode de Tarashev *et al.* (2003) pour le calcul de l'indicateur de l'aversion des investisseurs au risque est utilisée. 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.

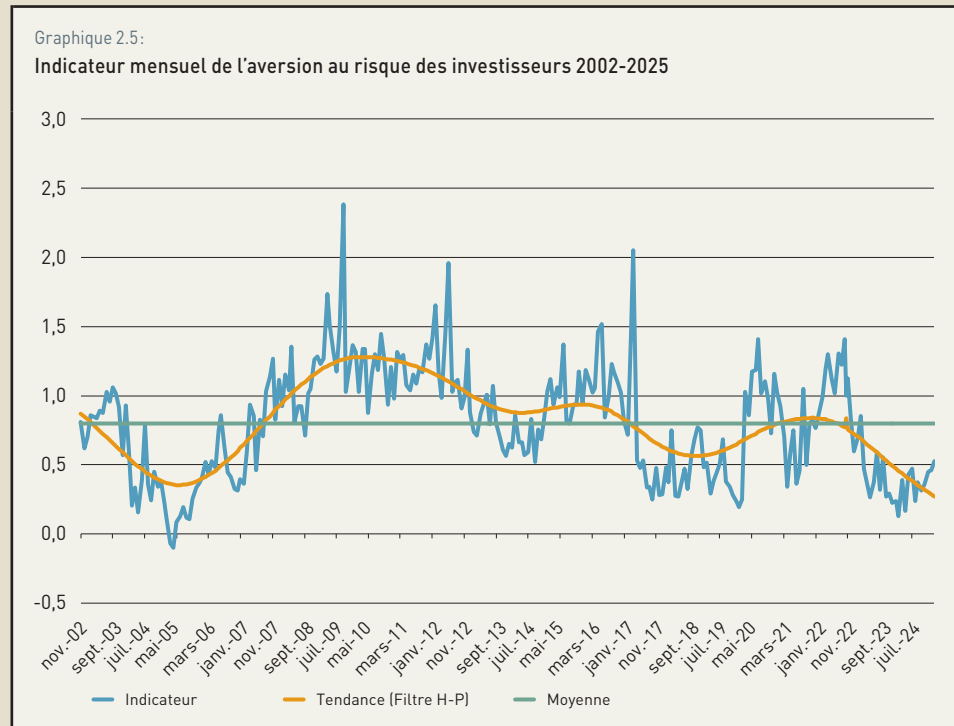
Le graphique 2.5 illustre l'évolution de l'indicateur d'aversion au risque au cours de la période allant de novembre 2002 à mars 2025. Le niveau de cet indicateur est plus élevé lorsque la tolérance de l'investisseur à l'égard du risque est plus faible. Au cours du premier trimestre 2025, l'indicateur affichait une progression. Néanmoins, son niveau demeure inférieur à la moyenne historique. Autrement dit, le caractère descendant de la tendance n'inclut pas les récentes mesures tarifaires adoptées par l'administration américaine et ses effets sur les cours boursiers. Il est très probable que les estimations à venir de l'indicateur aboutiraient à des niveaux très élevés du niveau de l'indicateur de l'aversion.

que ceux enregistrés lors de l'émergence de la Covid-19.

Ainsi, au cours de la récente période, l'élargissement de l'étalement des distributions s'explique principalement par l'aggravation de l'incertitude suite à la fois à l'assombrissement des perspectives de la croissance et l'aggravation des risques d'une fragmentation de l'économie mondiale. Cette dynamique est reflétée par la correction très sévère enregistrée par l'indice Euro Stoxx au début du mois d'avril 2025.

Quant à l'estimation de la densité statistique, dite

La progression passagère de la volatilité des marchés boursiers et la correction sévère enregistrée au début du mois d'avril reflètent les anticipations plutôt pessimistes des investisseurs dans un contexte de tensions géopolitiques et d'une aggravation de la fragmentation de l'économie mondiale induite par les récentes mesures tarifaires adoptées unilatéralement par la nouvelle administration des États-Unis. La suspension temporaire des mesures tarifaires par l'administration américaine a permis d'atténuer l'incertitude des investisseurs et l'excès de la volatilité des marchés boursiers. Toutefois, cet état demeure fragile dans la mesure où l'absence d'un compromis entre les États-Unis et ses partenaires commerciaux conduirait au renouvellement d'épisodes d'instabilité.



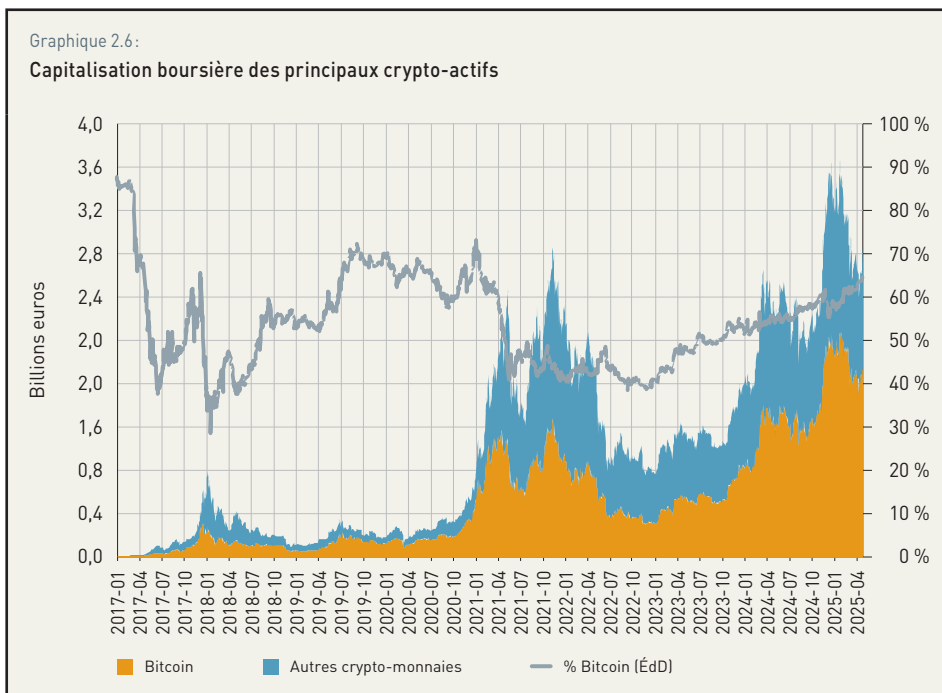
Sources : Bloomberg, estimations : BCL

Malgré leurs risques et leur caractère spéculatif, les marchés ont été portés depuis 2024 par l'enthousiasme des investisseurs pour les crypto-actifs, lesquels ont affiché un taux de croissance annuelle de 22 % au 22 avril 2025 (graphique 2.6). La capitalisation des crypto-actifs atteint 2 879 milliards EUR à cette date, après des pics atteignant 3 656 milliards EUR entre décembre 2024 et janvier 2025.

Cette augmentation s'explique principalement, d'une part, par la hausse de la valeur d'échange du Bitcoin, qui maintient sa domination sur le marché des crypto-actifs avec un poids de près de 65 % de la capitalisation du marché au 22 avril 2025, et d'autre part par le développement de fonds indiciels ETF de Bitcoin et Ethereum aux États-Unis. De plus, les résultats des élections présidentielles américaines en fin 2024 semblent avoir occasionné une accélération de l'attrait pour cette catégorie d'actifs, avec une croissance de 29 % depuis les élections présidentielles aux États-Unis.

Graphique 2.6:

Capitalisation boursière des principaux crypto-actifs



Sources: Coin Dance, calculs BCL. Période : 2017M01-2025M04.

Si la taille du marché des crypto-actifs ne représentait que 1,6 % du système financier mondial en 2023¹, il a connu une croissance significative depuis 2024 avec une forte accélération en fin d'année 2024. Or, une baisse notable est enregistrée sur les derniers mois à l'échelle mondiale. Néanmoins, nos analyses des expositions des acteurs luxembourgeois aux crypto-actifs révèlent que la part de ces actifs dans leur portefeuille reste marginale et ne représente pas un risque majeur pour la stabilité financière (voir encadré 2.2).

Encadré 2.2:

EXPOSITION DES ACTEURS DES MARCHÉS FINANCIERS LUXEMBOURGEOIS AUX TITRES LIÉS AUX CRYPTO-ACTIFS

Les crypto-actifs sont des actifs numériques dépourvus de base d'actifs physiques et particulièrement risqués à cause de leur nature spéculative. Ils ont connu, dans leur ensemble, des phases de croissance et de repli importants au cours des dernières années, ce qui fait de la forte oscillation de leurs prix une caractéristique inhérente aux instruments non adossés à des réserves d'actifs. En outre, les marchés des crypto-actifs présentent des vulnérabilités induites par le recours excessif à l'effet de levier, aux asymétries de liquidité et de maturité ainsi qu'aux fragilités opérationnelles qui les caractérisent, telles que la fraude et les risques cybernétiques. Ainsi, les investissements en crypto-actifs non adossés à des réserves d'actifs comportent des risques substantiels dans la mesure où ils sont sujets à des fluctuations soudaines et rapides susceptibles d'engendrer des pertes considérables pour les investisseurs.

Si les institutions financières traditionnelles venaient à investir significativement dans des activités liées aux crypto-actifs, les tensions sur les marchés des actifs numériques pourraient se propager rapidement au système financier traditionnel² et susciteraient des déséquilibres préjudiciables à la stabilité des systèmes financiers. Ainsi, un monitoring régulier par

² Les crypto-actifs présentent d'autres risques pour la stabilité financière, notamment des effets de richesse, des effets de confiance et des perturbations des systèmes de paiement (si ces actifs numériques devenaient des moyens courants de paiement), voir Financial Stability Board. (2022). Assessment of risks to financial stability from crypto-assets. Basel. URL: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P160222.pdf>.

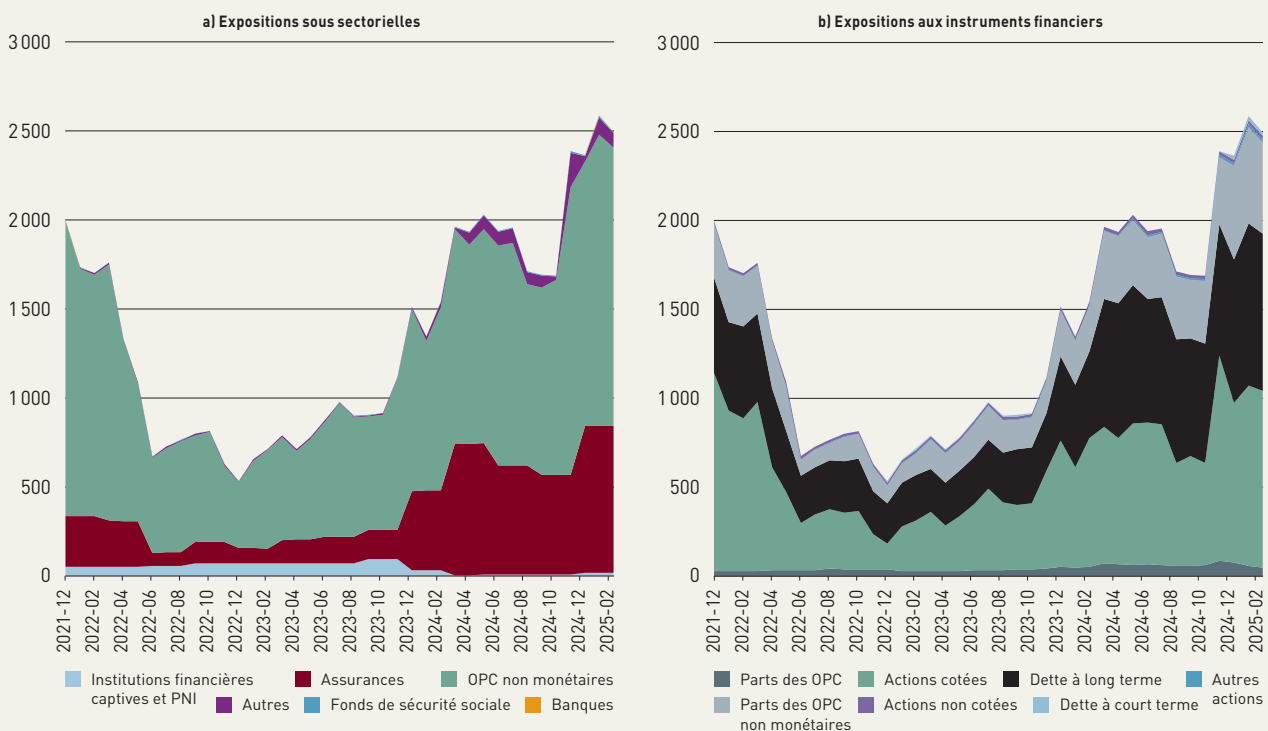
¹ Denis BEAU, Premier sous-gouverneur de la Banque de France « Quel avenir pour le monde des crypto-actifs ? »

les autorités compétentes de l'importance des expositions des acteurs du secteur financier luxembourgeois aux crypto-actifs est nécessaire afin de minimiser les risques induits par les fluctuations excessives de ces actifs spéculatifs.

Au Luxembourg, les acteurs du secteur financier peuvent être soumis à certaines contraintes concernant les investissements dans les crypto-actifs non adossés à des réserves d'actifs. La CSSF, en tant qu'autorité de surveillance du secteur financier luxembourgeois³, a strictement interdit aux OPCVM, aux OPC destinés à des clients autres que des investisseurs avertis et aux fonds de pension d'investir dans des actifs numériques. En revanche, les fonds d'investissement alternatifs (FIA) dont les parts sont commercialisées exclusivement aux investisseurs avertis peuvent investir directement et indirectement dans des crypto-actifs. Par ailleurs, la réglementation bancaire n'interdit pas aux établissements de crédit d'investir directement dans les crypto-actifs, sous réserve que leurs expositions à ce type d'actifs soient couvertes par une pondération de risque de 1 250 % ou déduites complètement des fonds propres. Quant aux compagnies d'assurance, le Commissariat aux assurances (CAA), en tant qu'autorité de supervision, a clarifié par lettre circulaire 19/02 que les « monnaies virtuelles » ne sont pas considérées comme des instruments financiers⁴ et que ces « unités de compte » ne sont pas admises dans les fonds internes collectifs, ni dans les fonds internes dédiés. Néanmoins, il est important de noter que les instruments financiers permettant une exposition indirecte à ces unités de compte (ex. les actions de sociétés émettrices de crypto-actifs) demeurent éligibles, permettant ainsi l'exposition indirecte des investisseurs aux risques d'une volatilité accrue des crypto-actifs.

Graphique 2.7:

Expositions du système financier luxembourgeois aux crypto-actifs (millions d'euros) - par secteur et par instrument financier

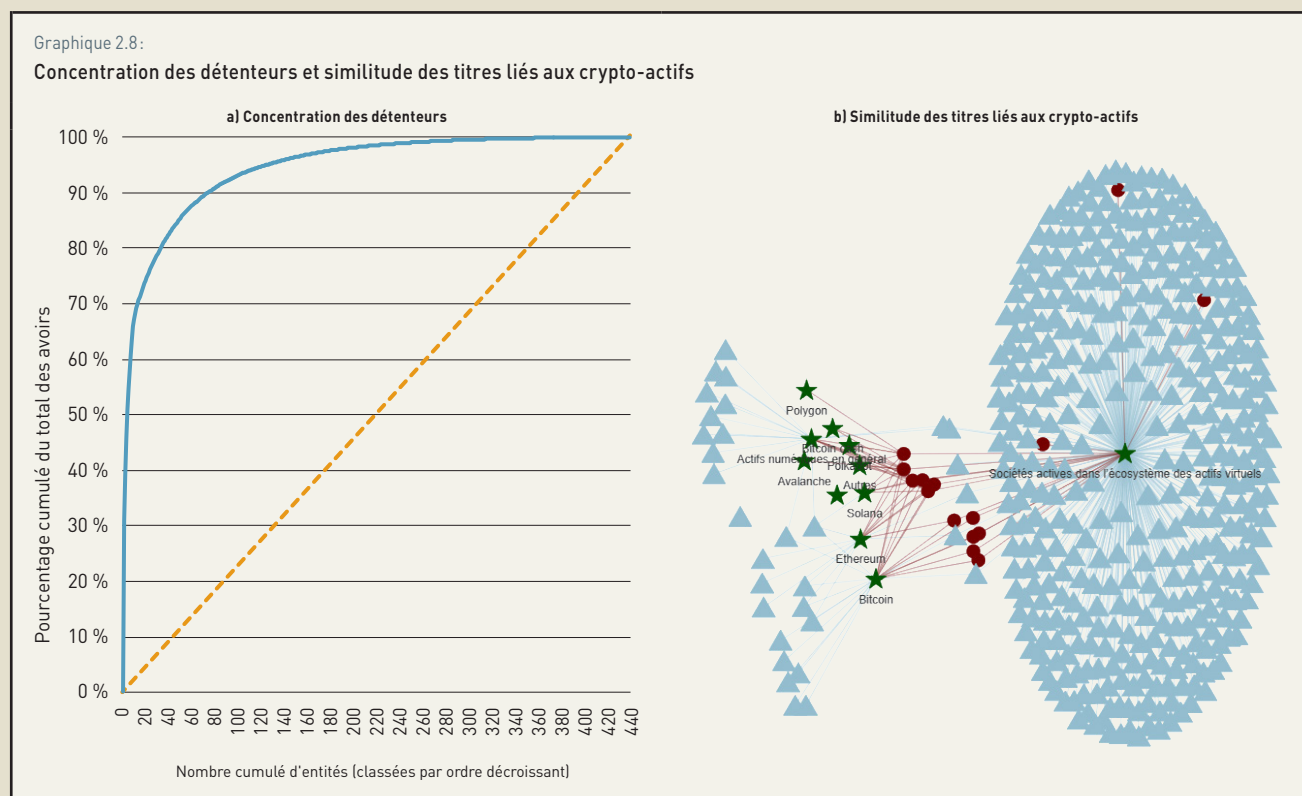


³ Voir questions/réponses actifs virtuels – Organismes de placement collectif. https://www.cssf.lu/wp-content/uploads/QR_Actifs_virtuels OPC.pdf.
⁴ Voir https://www.caa.lu/uploads/documents/files/circ19_2.pdf.

Bien que la limitation de la collecte des données représente un sérieux obstacle à une analyse approfondie des expositions directes des acteurs du secteur financier luxembourgeois aux actifs numériques, le recours aux données boursières ayant trait aux sociétés et fonds d'investissement spécialisés dans le domaine des crypto-actifs (les fonds négociés en bourse, les instruments de capitaux propres/dettes émis par des sociétés spécialisées dans les crypto-actifs) permettrait une évaluation de l'importance des risques sous-jacents à la détention de ces titres.

L'exposition des acteurs du secteur financier luxembourgeois aux actifs numériques a enregistré un fort repli en 2021-2022, mais cette tendance s'est inversée en affichant un rebond entre mi-2023 et mi-2024 puis sur les derniers mois de 2024. Une tendance baissière semble toutefois se profiler depuis 2025 (graphique 2.7).

Une large partie de ces expositions est détenue par les OPC non monétaires et par les sociétés d'assurance (graphique 2.7a). Ces expositions sont principalement des actions cotées, des titres de dettes à long terme et des parts d'OPC non monétaires (graphique 2.8b). Toutefois, en termes d'expositions risquées, elles ne représentaient qu'une fraction infime du portefeuille des actifs financiers détenus par les OPC non monétaires et des sociétés d'assurance. En février 2025, leurs parts s'élevaient respectivement à 0,02 % et 0,29 %⁵.



⁵ Basé sur les données des tableaux statistiques de la BCL 13.06 (Bilan des fonds d'investissement non monétaires) et 16.03 (Bilan agrégé des sociétés d'assurance).

En matière de concentration, les expositions des acteurs luxembourgeois aux crypto-actifs sont principalement réparties entre neuf entités, lesquelles détenaient près des deux tiers des expositions totales du secteur financier luxembourgeois en février 2025 (graphique 2.8a). Cette concentration tend à diminuer comparativement à mars 2024, où uniquement cinq entités détenaient près de trois quarts de l'ensemble des expositions aux crypto-actifs. En regroupant les crypto-actifs sous forme de « grands groupes »⁶ (étoiles vertes, graphique 2.8b), il ressort que les OPC non monétaires (triangles bleus) et les sociétés d'assurance (points rouges) sont exposés à des participations communes émises par des « sociétés spécialisées dans les crypto-actifs ». Les interconnexions entre les différents acteurs sont représentées par des lignes aux « grands groupes » de crypto-actifs (étoiles vertes).

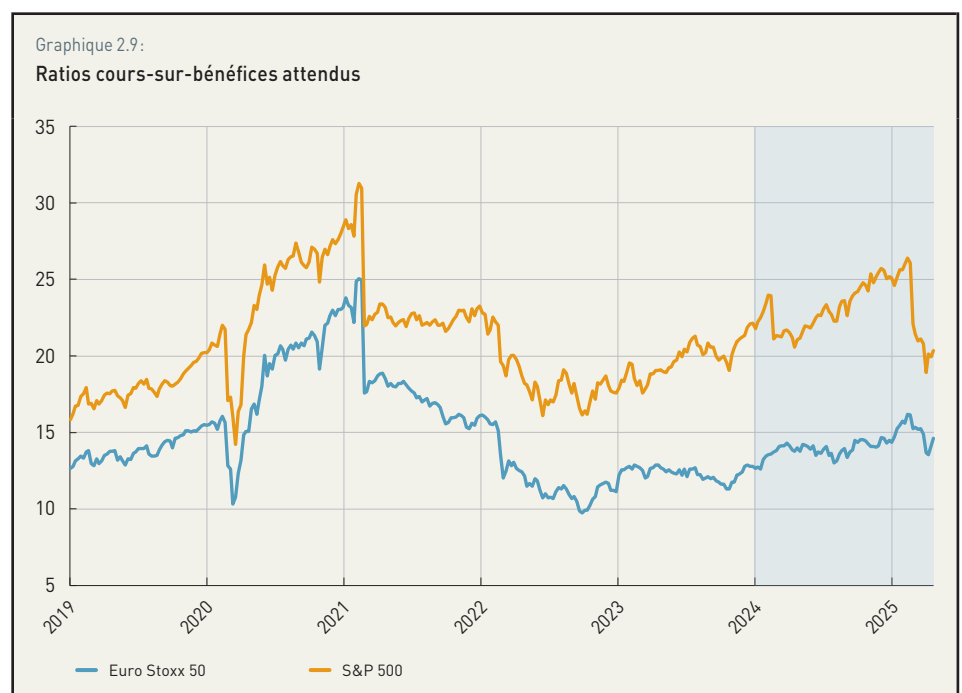
En conclusion, l'exposition du secteur financier luxembourgeois aux crypto-actifs demeure négligeable. Toutefois, l'absence de données granulaires sur l'ensemble des expositions directes limite l'évaluation des risques liés à la détention des crypto-actifs. De plus, la croissance rapide et diverse des actifs numériques ces dernières années, avec une accélération depuis les élections présidentielles américaines de 2024, devrait inciter les autorités compétentes à favoriser la collecte régulière de données pour le suivi et le monitoring des expositions aux crypto-actifs, y compris pour les prestataires en dehors de la régulation européenne MiCA (Markets in Crypto-Assets Regulation).

⁶ Les groupes sont les suivants : Actifs numériques en général, Avalanche, Binance coin, Bitcoin, Bitcoin cash, Cardano, ELN, Ethereum, Polkadot, Polygon, Ripple, sociétés spécialisées dans les crypto-actifs (ex. la technologie blockchain, échanges de crypto-actifs), Solana, Stellar et Tezos.

Dans un contexte de désinflation, les ratios cours-sur-bénéfices des entreprises cotées dans la zone euro et aux États-Unis ont affiché une croissance en 2024. Le ratio mensuel cours-bénéfices pour l'indice S&P 500 et l'Euro Stoxx 50 ont respectivement augmenté de 16 % et de 14 % en 2024 (graphique 2.9).

Néanmoins, face à l'incertitude induite par les mesures tarifaires de l'administration américaine, la valorisation boursière a fortement baissé aux États-Unis. En effet, les ratios cours-sur-bénéfices de l'indice S&P 500 ont enregistré une baisse de 19 % au cours des quatre premiers mois de l'année 2025.

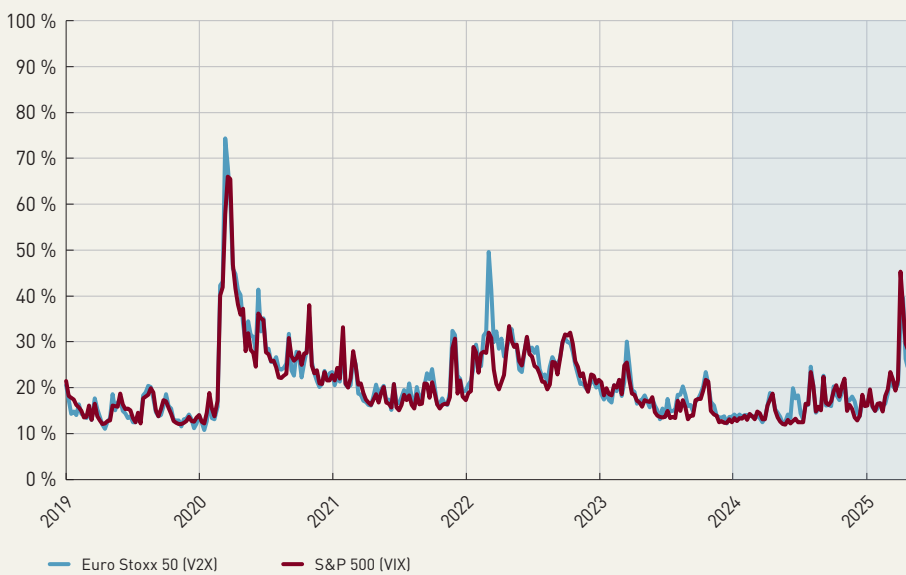
Malgré la succession des chocs ayant affecté les principaux marchés boursiers et les économies mondiales tout au long des cinq dernières années (pandémie de Covid-19, invasion de l'Ukraine, réémergence du conflit au Moyen-Orient, remontée des taux d'intérêt, etc.), les niveaux de valorisation des marchés des actions demeurent dans l'ensemble élevés. Cette évolution contraste



Source : Bloomberg.

Graphique 2.10:

Volatilité des marchés des actions (en %)



Source : Bloomberg.

avec la baisse de la croissance des flux de crédits à l'économie et avec la progression des défauts de paiement des entreprises et des ménages depuis le début du nouveau cycle de resserrement des politiques monétaires. La progression de l'aversion au risque des investisseurs pourrait s'intensifier avec davantage de révisions à la baisse de la croissance économique et/ou d'une aggravation des conflits commerciaux et militaires, aboutissant à des corrections importantes des prix des actifs.

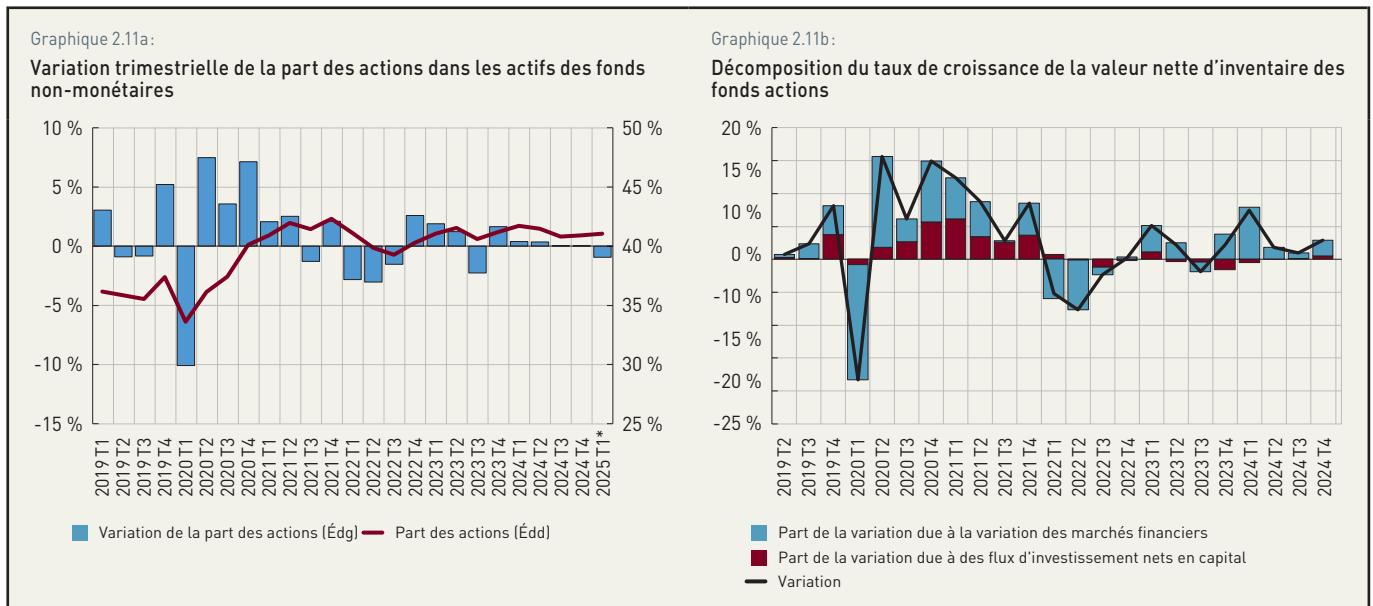
L'incertitude relative aux perspectives macroéconomiques et politiques a entraîné une hausse de la volatilité des marchés des actions des deux côtés de l'At-

lantique. La volatilité des indices S&P 500 et Euro Stoxx 50 a respectivement progressé de 19 % et de 15 % au cours de l'année 2024 (graphique 2.10). Au cours des quatre premiers mois de l'année 2025, cette tendance s'est accentuée suite aux multiples annonces de mesures tarifaires par la nouvelle administration aux États-Unis. La volatilité des marchés des actions a donc fortement progressé entre mars et avril 2025 et demeure à des niveaux élevés par rapport à l'année précédente.

2.2 LES EXPOSITIONS DES ACTEURS FINANCIERS LUXEMBOURGEOIS AUX ACTIONS

L'évolution des marchés internationaux des actions affecte les performances des fonds d'investissement et des établissements bancaires luxembourgeois exposés à ces marchés. Toutefois, l'impact sur les banques demeure marginal compte tenu de la faiblesse de leur exposition aux marchés boursiers, qui s'élevait à seulement 1,1 % de l'actif bilanciel agrégé du secteur bancaire.

La part des actions dans le portefeuille des actifs détenus par les fonds d'investissement non monétaires luxembourgeois a légèrement baissé, passant de 41,2 % en 2023T4 à 40,9 % en 2024T4 (graphique 2.11a). Les effets de valorisation ont quant à eux contribué à l'augmentation de la valeur nette d'inventaire de 2,9 % de cette catégorie de fonds (graphique 2.11b). Les fonds Actions ont très favorablement contribué à la croissance du secteur des fonds d'investissement. L'année 2024 a été marquée par une forte progression de leur valeur nette d'inventaire de +13,6 %. Cette augmentation s'explique principalement par l'appréciation des actifs détenus (graphique 2.11b). La collecte nette de capitaux a quant à elle peu contribué. En effet, le montant des rachats de parts a été compensé par un montant similaire d'émission de nouvelles parts.



Concernant la répartition par type d'émetteurs des portefeuilles d'actions des fonds non monétaires luxembourgeois, la part des actions des sociétés non financières est passée de 78 % en 2023T4 à 76 % en 2024T4, tandis que celle des activités financières, autres que les banques et les assurances, a progressé d'un point de pourcentage sur la même période pour s'établir à 17 %.

Quant au portefeuille de titres de participations détenus par les banques luxembourgeoises, la part des actions émises par les banques s'élevait à 23 % en fin 2024, marquant une baisse de 3 points de pourcentage par rapport à 2023. En revanche, les actions émises par les sociétés d'assurance ont progressé d'un point de pourcentage entre 2023T4 et 2024T4, atteignant ainsi 5 % du portefeuille. Enfin, la part des titres de participations des sociétés non financières détenue par les établissements bancaires luxembourgeois a progressé de 6 points de pourcentage pour atteindre 36 % en 2024T4.

3. ÉVOLUTION DES MARCHÉS OBLIGATAIRES ET LES RISQUES POUR LE SECTEUR FINANCIER AU LUXEMBOURG

3.1 LES RENDEMENTS DES OBLIGATIONS

La hausse des rendements des obligations souveraines s'est poursuivie au cours de l'année 2024, malgré la baisse des taux directeurs des banques centrales. Ainsi, les rendements obligataires américains et allemands à 10 ans s'élevaient à la fin de l'année 2024 à respectivement 4,6 % et 2,4 %, contre 3,9 % et 2,0 % un an plus tôt (graphique 2.12). En 2025, les droits de douane adoptés par l'administration américaine, conjugués à un niveau élevé d'incertitude économique mondiale, ont entraîné une baisse inattendue des rendements des obligations d'État allemandes. Cette évolution reflète vraisemblablement la fuite des investisseurs vers les valeurs refuges. Ainsi, les rendements des obligations allemandes à 10 ans ont baissé de 23 points de base entre fin mars et fin avril 2025 pour s'établir à 2,5 %.

Graphique 2.12:

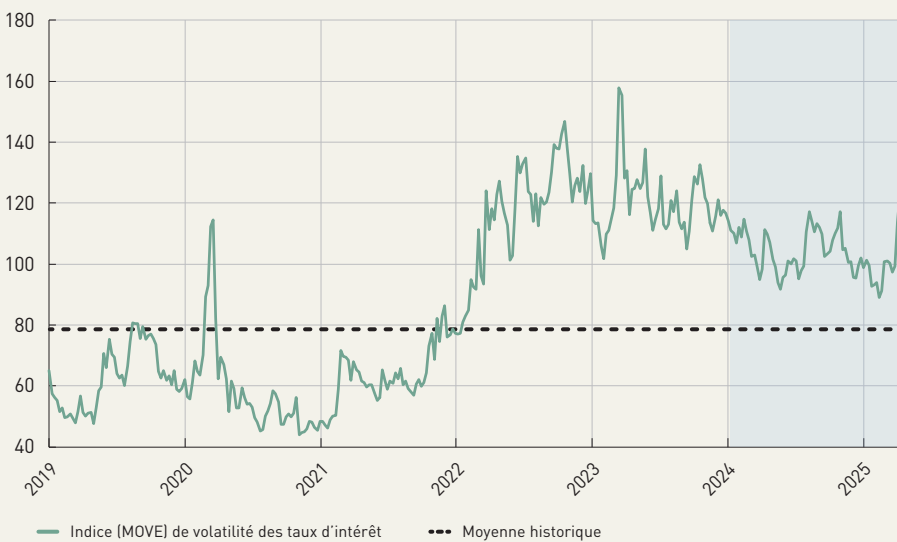
Rendements des obligations d'État à 10 ans (en %)



Source : Bloomberg.

Graphique 2.13:

Indice de volatilité (MOVE) des taux (en %) : 2019-2025M4



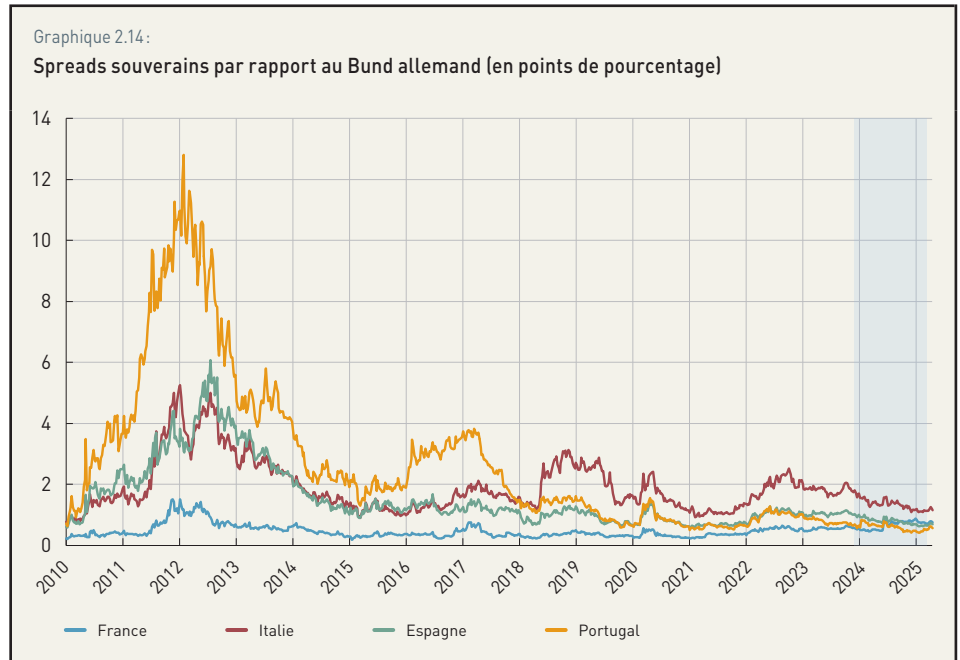
Sources : Bloomberg, calculs BCL.

La volatilité sur les marchés obligataires a connu des fluctuations en 2024 et au début de l'année 2025. Fin mai 2024, le niveau de l'indice de volatilité des taux (MOVE) a atteint son niveau le plus bas de l'année (91,52), traduisant une période de faible volatilité et de stabilité sur le marché des obligations souveraines. Or, début août 2024, le niveau de l'indice a atteint 116,97, enregistrant une hausse significative de près de 25 points par rapport à son niveau plancher de l'année 2024. Après une période d'accalmie jusqu'à la fin du premier trimestre 2025, l'indice a de nouveau rebondi pour atteindre 122,79 au début du mois d'avril suite aux mesures tarifaires prises par la nouvelle administration américaine (graphique 2.13). Ainsi, l'indice a progressé de 14 % entre début janvier et fin avril 2025, période durant laquelle les investisseurs ont vraisemblablement ajusté leurs portefeuilles face à l'incertitude induite par les mesures tarifaires adoptées aux États-Unis.

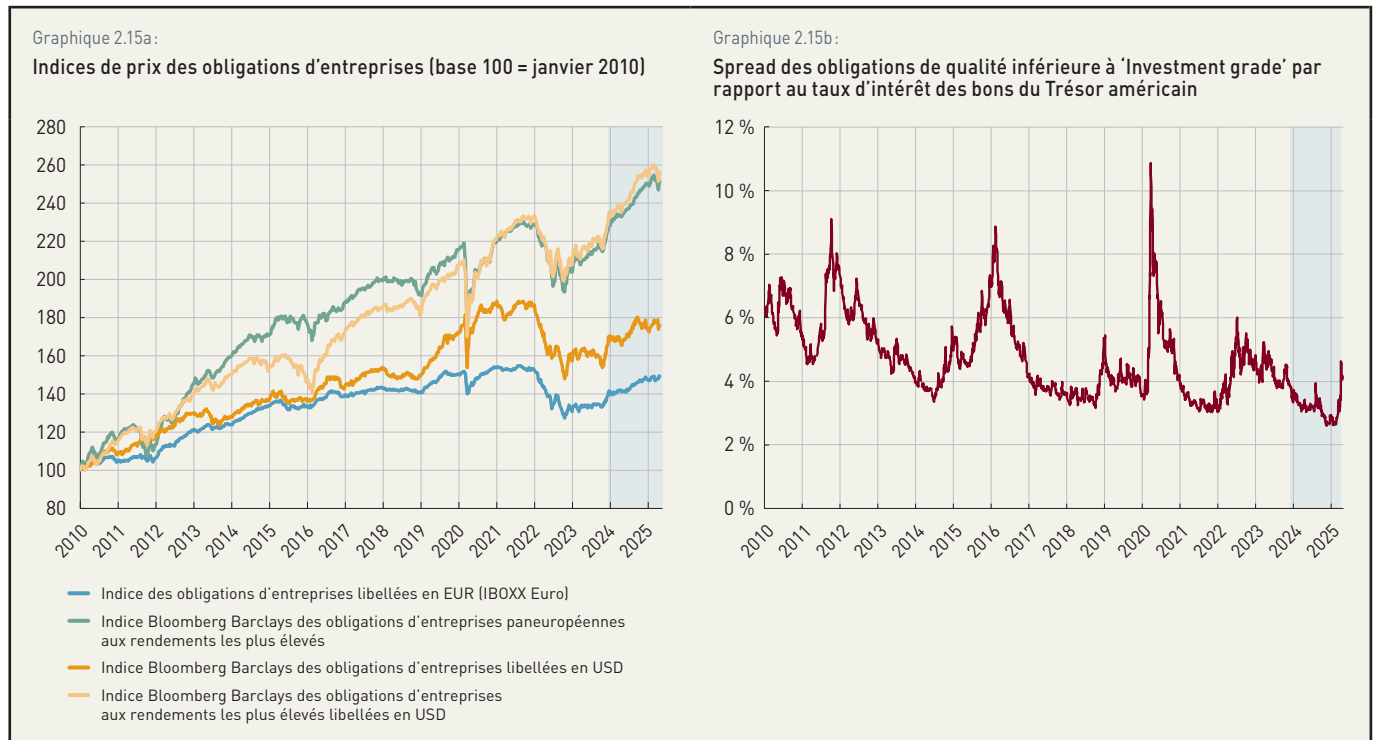
L'accroissement du niveau d'incertitudes politiques suite aux élections américaines de novembre 2024 ainsi que les mesures tarifaires prises par la nouvelle administration n'avaient qu'un effet transitoire sur les écarts de rendements entre les obligations souveraines (« *spreads* souverains ») de la plupart des pays de la zone euro et le Bund allemand. À l'exception de

la France dont l'écart a enregistré une légère progression au cours de la seconde moitié de 2024 et au début de 2025, les *spreads* de la plupart des pays, y compris les pays dits périphériques de la zone euro (l'Italie, l'Espagne et le Portugal) ont poursuivi une tendance baissière tout au long de cette période (graphique 2.14). Il convient de souligner qu'en dépit de cette divergence, les écarts de rendement des obligations souveraines demeurent plutôt stables durant les premiers mois de l'année 2025.

Depuis 2023, les indices de prix des obligations des entreprises ont affiché une tendance ascendante (graphique 2.15a). Cette évolution traduit à la fois les anticipations favorables des investisseurs quant à l'évolution du risque de défaut des sociétés non financières, mais également le recul plus rapide de l'inflation vers les objectifs de stabilité des prix. Dans le même temps, l'optimisme des investisseurs et leur appétit pour le risque ne devraient pas dissimuler les fragilités accumulées, notamment au niveau du coût de service de la dette des entreprises et en particulier les secteurs vulnérables, tels que celui de l'immobilier résidentiel et commercial. Ainsi, la compression de l'écart (*spread*) entre les rendements des obligations



Sources : Bloomberg, calculs BCL.



Sources : Bloomberg, Réserve fédérale de St. Louis. Notes : Le Graphique 2.15b présente les écarts (*spreads*) de rendements ajustés des options (OAS) ICE BofA, calculés entre un indice d'obligations de qualité inférieure à Investment Grade, c.-à-d. notées BB ou inférieures, et le taux d'intérêt des bons du Trésor américain au comptant.

d'entreprises « *high yield* » et le taux d'intérêt des bons du Trésor américain pourrait être une source d'inquiétude si les perspectives économiques s'inversaient (graphique 2.15b). En effet, un rétrécissement du *spread* reflète une faible prime de risque. Dès lors, en cas d'un ralentissement soudain, les investisseurs seraient susceptibles de procéder à une réévaluation de la prime de risque, entraînant un élargissement rapide du *spread* et, par ricochet, un rebond de la volatilité des marchés. À cet égard, il convient de relever que ce *spread* a affiché une hausse de 1,7 point de pourcentage entre début janvier et le 8 avril 2025, pour s'établir à 4,61 %. L'annonce au début d'avril 2025 des nouvelles mesures tarifaires par l'administration américaine a amplifié l'incertitude sur le marché et entraîné un rebond de la prime de risque exigée par les investisseurs.

3.2 LES EXPOSITIONS OBLIGATAIRES DES ACTEURS FINANCIERS LUXEMBOURGEOIS

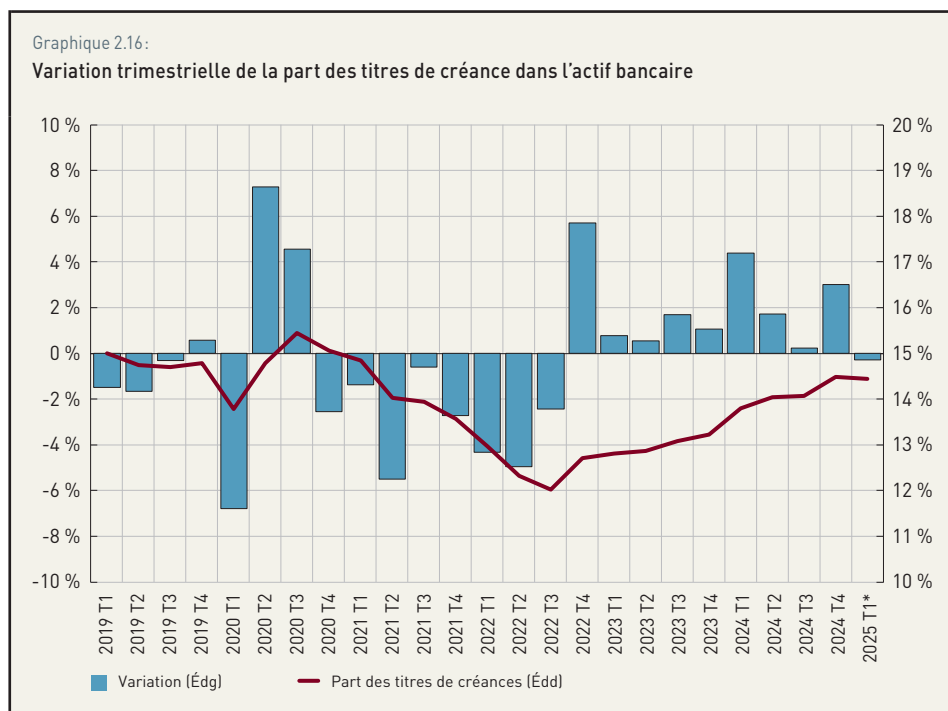
L'exposition au risque de crédit du secteur financier luxembourgeois s'évalue à travers l'importance du volume de titres de créances détenu par les banques et les fonds d'investissement ainsi que par la qualité de leurs portefeuilles obligataires.

Dans ce contexte, il ressort de l'analyse bilancielle que l'encours des titres de créance détenus par les banques luxembourgeoises a crû de près de 7 % entre mars 2024 et février 2025. Au cours de cette dernière période, la part de ces titres dans l'actif total des banques atteignait 14,4 % (graphique 2.16). Cependant, l'évolution des titres de créance détenus par les banques diverge selon le type d'émetteurs de ces titres.

Quant au secteur des fonds d'investissement luxembourgeois, les flux d'investissements nets en capital et les effets de valorisation ont eu des effets positifs sur les fonds obligataires en 2024. En 2024, les

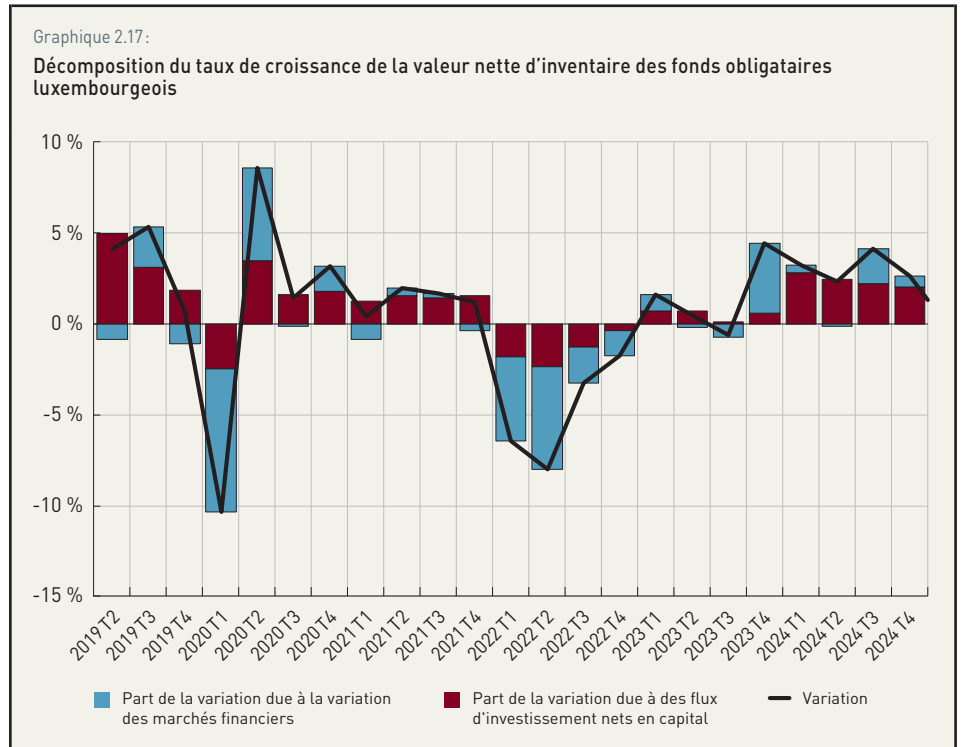
flux d'investissements nets ont été la locomotive de la croissance dans la mesure où leur contribution à la croissance annuelle de la valeur nette d'inventaire annuelle (12,8 %) s'élevait à 77 % (graphique 2.17).

Quant à l'exposition des fonds d'investissement aux obligations émises par les banques, elle affichait en 2024 une progression de 11,9 % par rapport à la fin de l'année 2023 pour atteindre un encours de 542 milliards d'euros. Cette tendance s'est prolongée durant les deux premiers mois de l'année 2025 pour atteindre un encours de 581,9 milliards d'euros. Au cours de cette période, la qualité des titres de créance détenus par les fonds d'investissement luxembourgeois est restée stable, ce qui reflète l'attrait des



Source : BCL. Période : 2019T1-2025T1* (Février 2025).

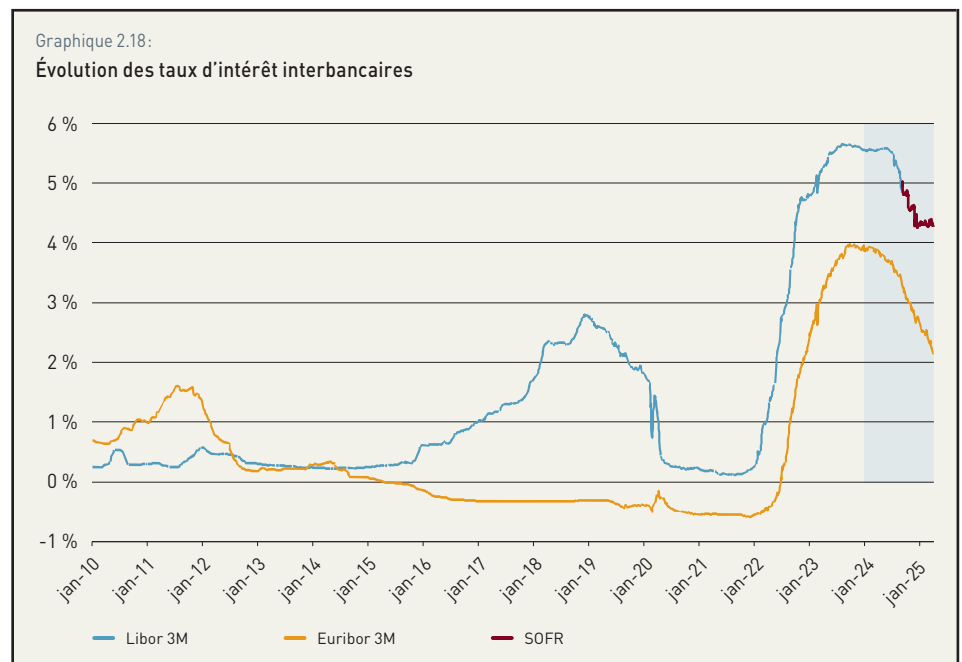
gestionnaires de ces fonds pour des stratégies d'investissement moins risquées. En effet, les gestionnaires de fonds luxembourgeois ont maintenu la part des titres moins risqués (AAA) dans leurs portefeuilles obligataires afin de minimiser les risques potentiels d'un assèchement de la liquidité sur les marchés compte tenu du niveau d'incertitude généré par l'aggravation des tensions géopolitiques en 2024 et de l'incertitude politique au début de l'année 2025 (voir chapitre 3, encadré 3.13).



Source : BCL.

4. LES CONDITIONS ET RISQUES DE FINANCEMENT À COURT TERME

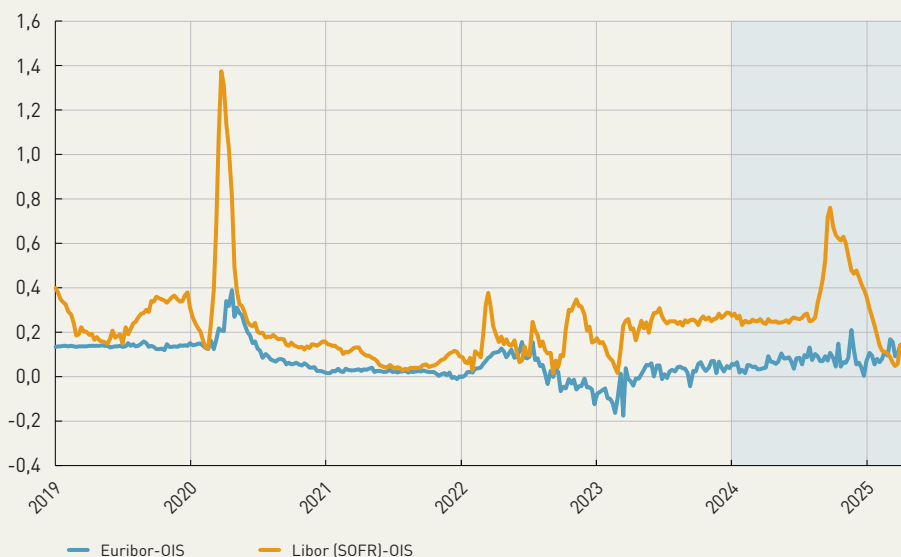
Les taux d'intérêt interbancaires Euribor et Libor ont baissé au cours de l'année 2024 (voir graphique 2.18) dans le sillage du cycle des politiques monétaires accommodantes adoptées par la plupart des banques centrales suite au ralentissement de l'inflation à l'échelle mondiale. Le taux Euribor à 3 mois a abandonné la zone négative dès le début du processus de normalisation de la politique monétaire par la BCE en juillet 2022 pour se stabiliser temporairement aux alentours de 4 % à la mi-juillet 2023. La poursuite de l'assouplissement de la politique monétaire a favorisé la reprise de la tendance baissière de l'EURIBOR en se situant autour de 3 % en décembre 2024. Cette tendance s'est poursuivie



Source : Bloomberg. Période : Janvier 2010 - Avril 2025. Notes : À compter du 30 septembre 2024, le taux LIBOR à 3 mois est remplacé par le taux SOFR (Secured Overnight Financing Rate).

Graphique 2.19:

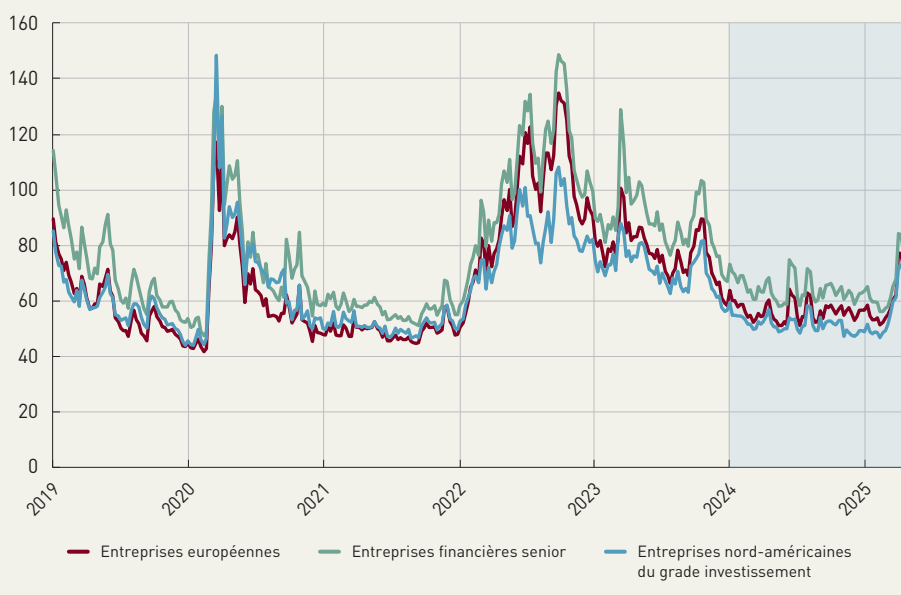
Spread Euribor-OIS et Libor (SOFR)-OIS à 3 mois (en points de pourcentage)



Sources : Bloomberg, calculs BCL.

Graphique 2.20:

Indices composites des Credit Default Swap (CDS) des entreprises (en points de base)



Source : Bloomberg.

pour atteindre à la fin du mois d'avril 2,16 %. Une tendance descendante similaire a été observée pour le taux de financement au jour le jour (SOFR) en USD, lequel s'est établi à 4,29 % fin avril 2025.

Pour mesurer le niveau de stress sur les marchés interbancaires, il convient d'analyser les écarts (*spreads*) entre les taux Libor (SOFR) et Euribor des prêts non garantis du marché interbancaire et les taux *Overnight Indexed Swap* (OIS). Ces écarts de taux sont des indicateurs de risque de crédit au sein du secteur bancaire. Une augmentation du niveau de ces indicateurs traduit la progression du risque de contrepartie sur le marché interbancaire et par ricochet de la prime de risque y associée, tandis que sa diminution reflète un risque de crédit plus faible des contreparties actives sur le marché interbancaire.

Après une stabilisation à des niveaux relativement faibles au premier semestre 2024 en comparaison avec la prépandémie, la moyenne des écarts entre les taux OIS et le Libor (SOFR) a doublé en septembre 2024, pour s'élever à 0,61 %. L'évolution de l'inflation aux États-Unis durant cette période a amplifié l'incertitude des investisseurs quant aux perspectives macroéconomiques et a ainsi accentué la volatilité des marchés. Depuis, les *spreads* ont baissé pour converger vers des niveaux relativement faibles. En avril 2025, l'écart moyen est de 10 points de base, ce qui reflète un gage de solidité du secteur bancaire.

L'appréciation des conditions de financement des opérateurs sur les marchés monétaires s'appuie sur l'analyse de l'évolution des *Credit Default Swaps* (CDS). Les CDS sont des contrats d'assurance contre le défaut d'une contrepartie et leur évolution reflète la variabilité temporelle du risque de défaut des contreparties. Une augmentation (baisse) de la prime du CDS d'un emprunteur signale des conditions de financement tendues (détendues) de l'emprunteur.

Au cours de l'année 2024, les indices CDS se sont stabilisés à des niveaux comparables à ceux enregistrés juste avant la pandémie de Covid (graphique 2.20). La stabilisation de ces indices s'est poursuivie au premier trimestre 2025 dans un contexte d'assouplissement des politiques monétaires. De telles évolutions sont plutôt favorables à une reprise économique globale et contribuent, en outre, à atténuer les contraintes de financement interbancaire, ce qui faciliterait le refinancement de la dette des entreprises et l'accès au crédit des ménages à des coûts plus faibles. Toutefois, les CDS ont connu une hausse considérable au début du mois d'avril 2025, suite aux mesures tarifaires adoptées par les États-Unis à l'égard de ses partenaires commerciaux. La suspension de ces mesures s'est traduite par la convergence des CDS vers leurs niveaux du mois de mars.

5. ÉVOLUTION DES MARCHÉS DE CHANGE ET LES RISQUES POUR LES ACTEURS FINANCIERS

L'exposition du secteur financier luxembourgeois au risque de change est principalement tributaire du taux de change euro/dollar américain, puisque les actifs libellés en dollar américain et détenus par les banques et les fonds d'investissement luxembourgeois représentent une part importante de leurs actifs bilanciaux à la fin de 2024 et au début de l'année 2025.

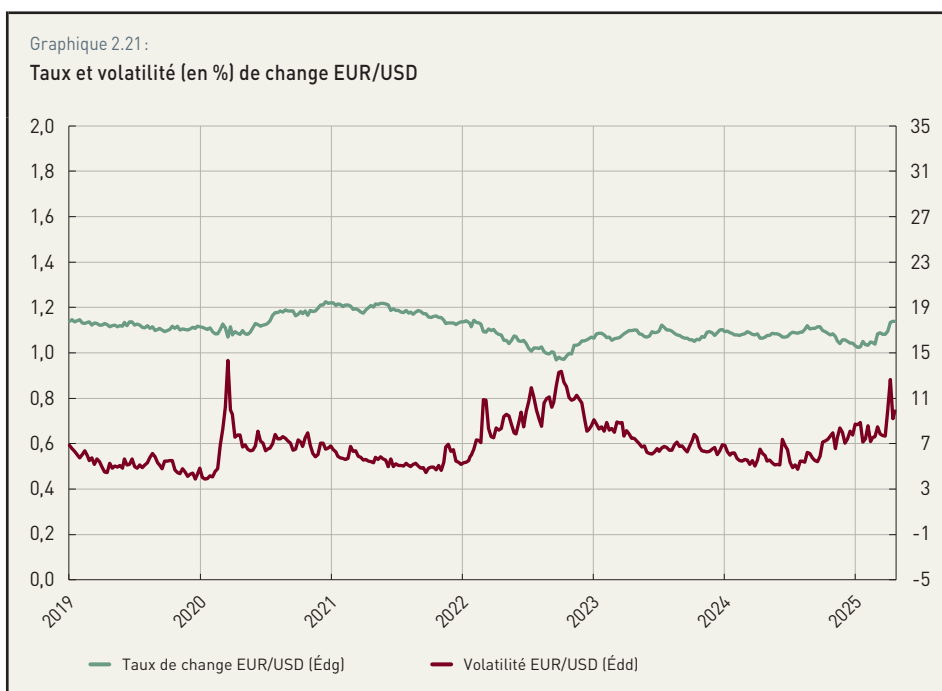
Les encours agrégés de ces actifs détenus par les banques et les fonds d'investissement s'élevaient respectivement à 207 milliards et 3 203,5 milliards de dollars au dernier trimestre 2024. La prédominance du dollar américain par rapport aux autres devises étrangères laisse penser que l'évolution du taux de change euro/dollar est un facteur de risque non négligeable pour les banques et les fonds d'investissement luxembourgeois.

L'année 2024 a été marquée par une dépréciation de l'euro par rapport au dollar américain de 4,72 % (graphique 2.21). Cette dépréciation pourrait traduire, entre autres, l'instabilité politique dans certains pays européens qui a suivi des élections nationales, mais également la contraction de l'activité économique en Allemagne. Néanmoins, cette tendance s'est inversée dès le début de 2025 avec une appréciation de l'euro par rapport au dollar de 9,17 % à la fin du mois d'avril par rapport au taux de change affiché en fin du mois de décembre 2024. Cette appréciation de l'euro vis-à-vis du dollar a été également poursuivie entre fin mars et fin avril 2025. Ces évolutions ne reflètent pas seulement le différentiel des taux d'intérêt entre les deux économies, mais elles traduisent en partie les mouvements de capitaux vers l'Europe en réponse à la nouvelle politique tarifaire américaine.

Dans un tel contexte, la volatilité implicite du taux de change EUR/USD a nettement augmenté au début d'avril 2025 (graphique 2.21). Malgré les déclarations de suspension temporaire des mesures tarifaires, les niveaux de volatilité demeurent élevés par rapport à la période prépandémie. La persistance de la volatilité reflète l'incertitude persistante en matière de politique commerciale américaine, les changements de politique plus larges et les divergences entre pays dans les voies de normalisation de la politique monétaire.

Graphique 2.21 :

Taux et volatilité (en %) de change EUR/USD



Source : Bloomberg.

En ce qui concerne les risques potentiels provenant de ces évolutions pour le secteur financier luxembourgeois, il est à noter que les fonds d'investissement au Luxembourg présentent la plus importante exposition aux risques de change. Du côté de l'actif, les fonds d'investissement luxembourgeois ont maintenu stables leurs expositions en devises étrangères en 2024 et aux premiers mois de l'année 2025. La part du portefeuille d'actifs libellés en devises étrangères s'élève à 60 % tout au long de cette période.

Par ailleurs, l'analyse granulaire des données révèle que les expositions des fonds d'investissement luxembourgeois libellées en

dollar américain sous la forme de créances et de dépôts auprès d'autres institutions financières ont également affiché une stabilité relative dans la mesure où ces expositions n'ont diminué que d'un point de pourcentage entre 2023T4 et 2024T4. Par ailleurs, la part des expositions a, toutefois, progressé de 5 points de pourcentage pour s'élever à 38 % en février 2025. Quant au passif, la part de la dette libellée en dollar américain est restée stable en 2024 à environ 21 %. Toutefois, celle-ci a progressé d'un point de pourcentage entre décembre 2024 et février 2025 pour s'élever à 22 %.

De manière similaire, les expositions des banques luxembourgeoises à des actifs libellés en devises étrangères ont progressé de 1,6 point de pourcentage en 2024 par rapport à 2023, atteignant 34,7 % de l'actif total dont 21,6 % sont libellés en dollar américain. Cette part a continué de croître au premier trimestre 2025 pour atteindre 24,6 %. Du côté du passif, la part des dettes libellées en dollar américain a augmenté de 2,9 points de pourcentage par rapport au mois de décembre 2023 pour se situer à 27,4 % du total du passif en décembre 2024. Néanmoins, cette part a légèrement baissé pour s'établir à 26,5 % au premier trimestre 2025.

6. CONCLUSION

Les marchés financiers ont évolué dans un environnement favorable aux investisseurs en 2024 et au début de l'année 2025, sous l'effet à la fois d'un ralentissement substantiel de l'inflation et d'une résilience de l'économie mondiale face aux chocs géopolitiques. Toutefois, plus récemment, en avril 2025, les marchés ont connu des fluctuations importantes, marquées par une volatilité généralisée due à l'adoption par les États-Unis de nouvelles mesures tarifaires à l'égard de ses partenaires commerciaux, qui se sont traduites par des mesures de rétorsion de plusieurs pays partenaires, en particulier la Chine.

S'agissant spécifiquement des marchés obligataires, alors que les rendements des obligations souveraines allemandes demeurent élevés par rapport à leurs niveaux prépandémie, ils ont affiché une diminution pendant le mois d'avril 2025, en lien avec la recherche de valeurs refuges des investisseurs. En outre, les écarts de rendements des titres souverains de la France par rapport au Bund allemand ont été vraisemblablement affectés par des niveaux élevés d'incertitude politique suite aux résultats des élections législatives.

Sur les marchés de change, l'euro s'est déprécié par rapport au dollar américain au cours de l'année 2024, mais cette tendance s'est inversée au premier trimestre 2025. Parallèlement, la volatilité du taux de change euro/dollar s'est accrue suite aux mesures tarifaires adoptées par la nouvelle administration américaine.

L'aggravation des frictions commerciales, des tensions géopolitiques, ainsi que des risques pesant sur la croissance économique, pourraient accroître la volatilité des marchés financiers. Dans un tel contexte, les risques pour les sphères réelle et financière restent élevés. La matérialisation de risques serait préjudiciable à la stabilité financière de la zone euro dans son ensemble. En effet, en dépit de l'importance des incertitudes et des risques géopolitiques, les marchés financiers ont maintenu leur dynamique ascendante. Ainsi, les primes de risque et la volatilité demeurent anormalement comprimées par rapport aux standards historiques. Autrement dit, en cas de nouvelles décevantes, il n'est pas exclu que les marchés financiers endureront des corrections sévères, en particulier dans le cas de changements abrupts dans la situation géopolitique globale et/ou l'aggravation des tensions commerciales entre les États-Unis et le Reste du Monde.

3	LE SECTEUR FINANCIER : LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES	72
1.	Le secteur bancaire luxembourgeois	72
1.1	L'évolution du nombre d'établissements de crédit et de l'emploi dans le secteur bancaire	73
1.2	Le bilan des établissements de crédit	75
1.3	Décomposition des crédits et des dépôts de la clientèle non bancaire	81
1.4	Le compte de profits et pertes des établissements de crédit	101
1.4.1	Évolutions des revenus	102
1.4.2	Évolution des coûts	108
1.4.3	Résultats et indicateurs de rentabilité	113
1.4.4	Prospective de la profitabilité bancaire au Luxembourg	114
1.5	La solvabilité	115
1.5.1	L'impact de la mise en œuvre d'un niveau plancher de fonds propres par le CRR pour les expositions des banques domestiques	124
1.6	Le ratio de levier	127
1.7	La liquidité	128
1.8	Évaluation de la vulnérabilité du secteur bancaire	134
1.8.1	Indicateur de vulnérabilité	134
1.8.2	L'excès du crédit domestique : l'apport des fonctions dites d'efficacité du récepteur dans l'analyse des risques macroprudentiels	135
1.8.3	Les tests d'endurance en tant qu'outils macroprudentiels	142
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	146
1.8.5	Les interconnexions entre les établissements de crédit et les fonds d'investissement	150
2.	Les autres acteurs du secteur financier	157
2.1	Les organismes de placement collectif	157
2.1.1	Les OPC non monétaires	157
2.1.2	Les OPC monétaires	160
2.2	Évaluation de la fragilité des fonds d'investissement : apport des probabilités de défaut conditionnelles	163
2.3	Les véhicules de titrisation	165
2.4	Les assurances	167

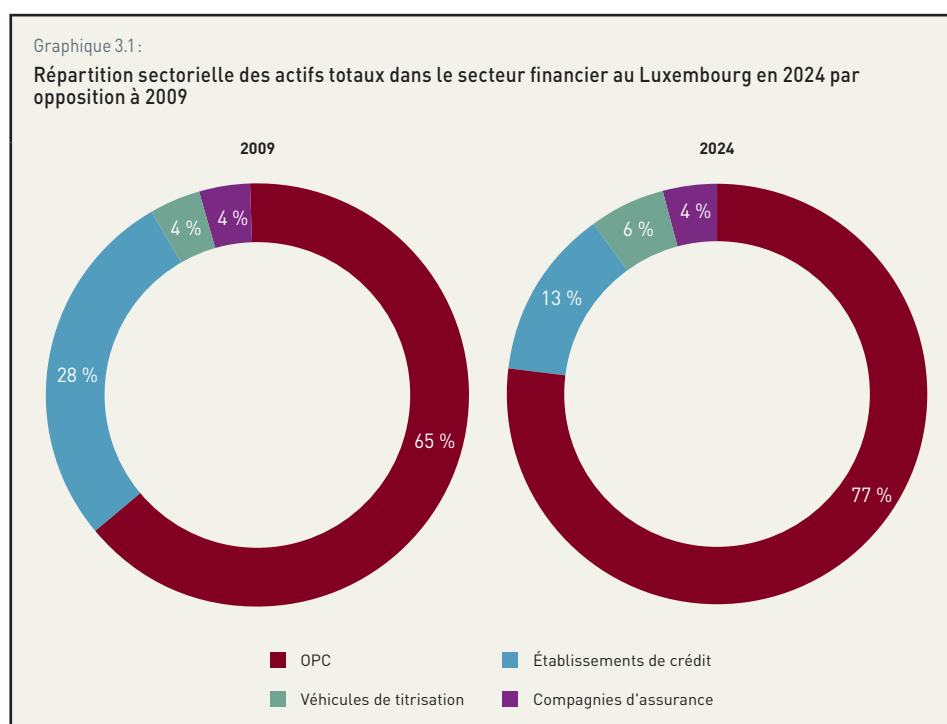
LE SECTEUR FINANCIER : LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES

1. LE SECTEUR BANCAIRE LUXEMBOURGEOIS

Après les crises successives des années précédentes, l'environnement macrofinancier luxembourgeois et européen en 2024 fut marqué par des incertitudes politiques et géopolitiques accrues et par une croissance économique faible. Néanmoins, les systèmes bancaires européen et luxembourgeois se sont montrés résilients durant les récentes périodes de vulnérabilités.

En 2024, les actifs nets du secteur financier grand-ducal ont enregistré une progression annuelle significative de 8 % et s'établissaient à 7 556 milliards d'euros fin décembre 2024. Les organismes de placement collectif régulés (OPC) domiciliés au Luxembourg ont consolidé, en 2024, leur première position en Europe avec un encours d'actifs nets sous gestion de 5 820 milliards d'euros, soit une augmentation de 10 % par rapport à la même période de l'année 2023. Par ailleurs, le secteur des OPC demeure la principale composante du secteur financier avec une part dans les actifs totaux de 77 % en 2024, ce qui correspond

à environ 12 points de pourcentage de hausse depuis la grande crise financière de 2008. En revanche, l'actif total des établissements bancaires n'a enregistré qu'une faible hausse annuelle de près de 1,17 % en 2024, suivie d'une progression trimestrielle de 3,04 % pour atteindre 986,95 milliards en 2025T1. Le graphique 3.1 illustre la répartition sectorielle des actifs totaux du secteur financier luxembourgeois.



Sources : BCL, CSSF, CAA.

Malgré la multiplicité des chocs des dernières années (inflation, hausse des taux d'intérêt, épisodes de volatilité excessive des marchés financiers, frictions tarifaires, etc.) et les aléas d'un contexte géopolitique sous tension et de la transition technologique et climatique, le secteur bancaire luxembourgeois a fait preuve d'une grande résilience. Ce résultat reflète à la fois le renforcement significatif de la solvabilité des banques depuis la grande crise financière, mais également l'importance des réserves de liquidités constituées ces dernières années. Ainsi, les banques luxembourgeoises ont abordé les turbulences des dernières années dans une position financière solide et stable.

En 2024, la somme des bilans des banques n'a que faiblement varié dans la mesure où l'actif total était de 957,8 milliards, soit une hausse annuelle de 1,2 %, qui s'explique par la hausse des créances sur la clientèle de 3,5 % et du portefeuille de titres obligataires de 10,9 %. Au premier trimestre 2025, le bilan

agrégé des banques était marqué par un net redressement de la production de crédits interbancaires (+3,5 %) et aux administrations publiques (+5,11 %) après leur déclin en 2024. Du côté du passif, la décre importante des dépôts interbancaires de 7,6 % fut largement compensée par la croissance des dépôts de la clientèle (6,7 %) et des titres de dettes (2,3 %).

Quant aux profits consolidés des banques luxembourgeoises (y compris leurs succursales à l'étranger), les résultats annuels nets ont poursuivi leur progression pour atteindre 7,31 milliards d'euros, soit un taux de croissance de 12,7 %. Le produit net bancaire (+4,1 %) était la principale locomotive à cette performance où la marge sur intérêts et les revenus hors intérêts ont affiché respectivement une progression annuelle de 4,1 % et 4,3 %. Selon les données disponibles au premier trimestre 2025, cette tendance s'est maintenue dans la mesure où le produit net bancaire affichait une hausse de 4,9 % par rapport à son niveau en fin d'année 2024.

La position de solvabilité du secteur bancaire demeure confortable. Quel que soit l'indicateur utilisé, les niveaux des ratios se situaient fin 2024 nettement au-dessus des minimas réglementaires requis. Ainsi, le niveau du ratio de solvabilité agrégé moyen et du CET1 dépassent les 20 %. En outre, les banques luxembourgeoises affichaient une position de liquidité robuste, attestée par le niveau très confortable des ratios de liquidité réglementaires au-dessus des minimas réglementaires requis.

Même si les banques luxembourgeoises affichaient des positions de capital solides et de liquidité favorables et qu'elles disposent de suffisamment de coussins de fonds propres et de liquidité, un suivi régulier par les autorités de surveillance des indicateurs de résilience et d'accumulation des risques serait nécessaire en particulier en cette période d'incertitude et de tensions géopolitiques élevées.

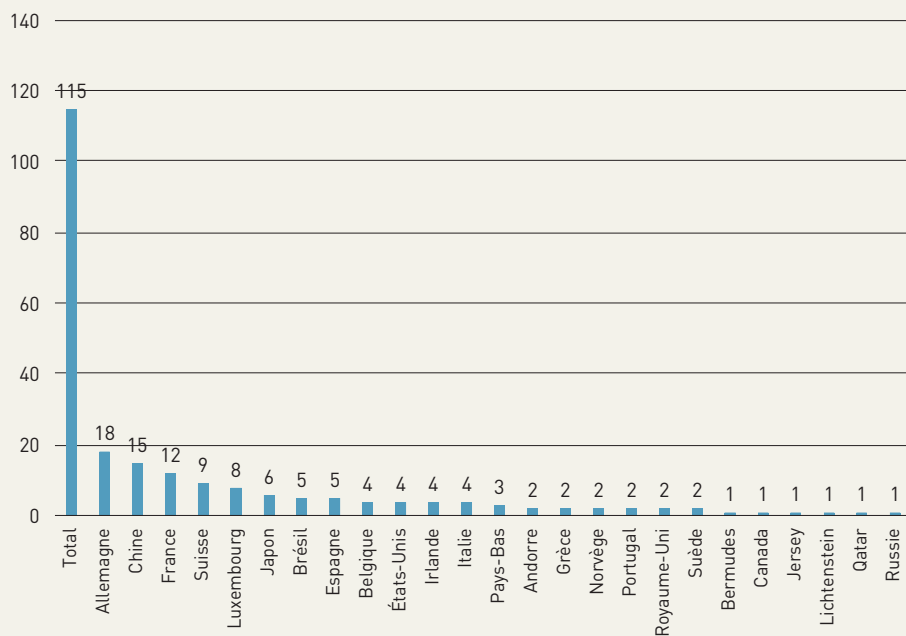
1.1 L'ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT ET DE L'EMPLOI DANS LE SECTEUR BANCAIRE

Fin décembre 2024, le nombre d'établissements de crédit inscrits sur la liste officielle s'est élevé à 115 unités, soit une diminution de 3 unités par rapport à fin décembre 2023. En ce qui concerne la répartition géographique, les établissements de crédit établis au Luxembourg proviennent de 25 pays différents (voir graphique 3.2). Les établissements allemands dominent le paysage bancaire de la place financière avec 18 entités, suivis par les établissements chinois (15 entités), français (12 entités) et suisses (9 entités). Il convient de mentionner que 8 établissements de crédit sur les 115 sont d'origine luxembourgeoise. Durant l'année 2024, nous constatons que le nombre d'ouvertures de banques était inférieur à celui des fermetures. En effet, entre janvier et décembre 2024, 2 nouvelles entités ont obtenu une licence bancaire alors que durant la même période 5 entités ont clôturé leurs activités au Luxembourg. Durant le premier trimestre 2025, une banque a obtenu sa licence bancaire, portant le total du nombre d'établissements de crédit actifs à 116.

Quant à l'évolution de l'emploi dans le secteur bancaire, le graphique 3.3 affiche le taux de croissance annuel y afférent au cours des dix-sept dernières années. Si, entre fin 2015 et fin 2019, l'emploi dans le secteur bancaire affichait une tendance ascendante, une inversion de cette tendance a été observée dès le début de l'année 2020 et s'est poursuivie jusqu'à fin 2022. Ceci semble être la conséquence de réorganisations structurelles bancaires au niveau européen à la suite du Brexit, de la multiplication de normes réglementaires et de l'intensité de la concurrence sur les segments traditionnels de l'activité d'intermédiation. En outre, un contexte d'une longue période de taux d'intérêt et de rentabilité très bas a favorisé la consolidation du secteur bancaire européen. Cette explication ne découle pas d'une analyse quantitative, mais plutôt d'une réflexion qualitative. Toutefois, depuis le début du cycle de la normalisation de la politique monétaire, les banques ont réalisé des profits exceptionnels qui s'expliquent

Graphique 3.2:

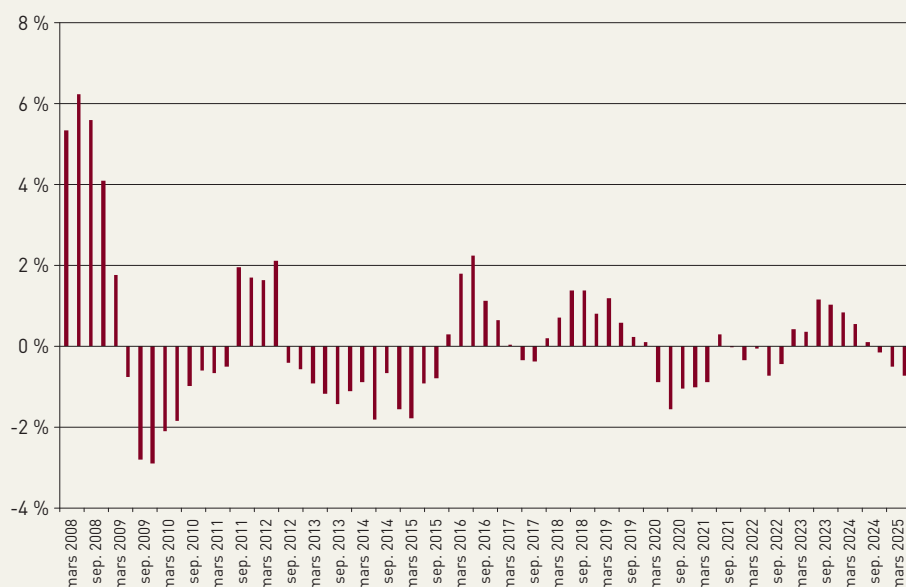
Nombre et origine géographique des établissements de crédit au Luxembourg au 31 décembre 2024



Source : BCL.

Graphique 3.3:

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



Source : BCL.

principalement par une importante progression des marges sur intérêt. Or, cette évolution a impacté la situation financière des entreprises et des ménages fragiles dans la mesure où la hausse des taux d'intérêt a pesé davantage sur leur capacité à rembourser les emprunts contractés. Cet enchaînement s'est traduit par une progression des crédits non performants dans les bilans des établissements de crédit luxembourgeois.

Un nouvel épisode de croissance de l'emploi bancaire est apparu dès le début de l'année 2023, après les baisses enregistrées antérieurement. Mais cette tendance s'est rapidement inversée vers la moitié de l'année 2024. À la fin du 4^e trimestre 2024, l'emploi dans le secteur bancaire au Luxembourg s'élevait à 26 148 individus, reflétant une baisse annuelle de 137 emplois, soit -0,52 %. Ceci est vraisemblablement la conséquence de la hausse de l'incertitude économique sur les marchés et de l'impact des tensions géopolitiques sur le secteur financier. Durant le premier trimestre 2025, l'emploi dans le secteur bancaire est resté relativement stable. Il s'élevait à 26 151 individus au 31 mars.

1.2 LE BILAN DES ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT

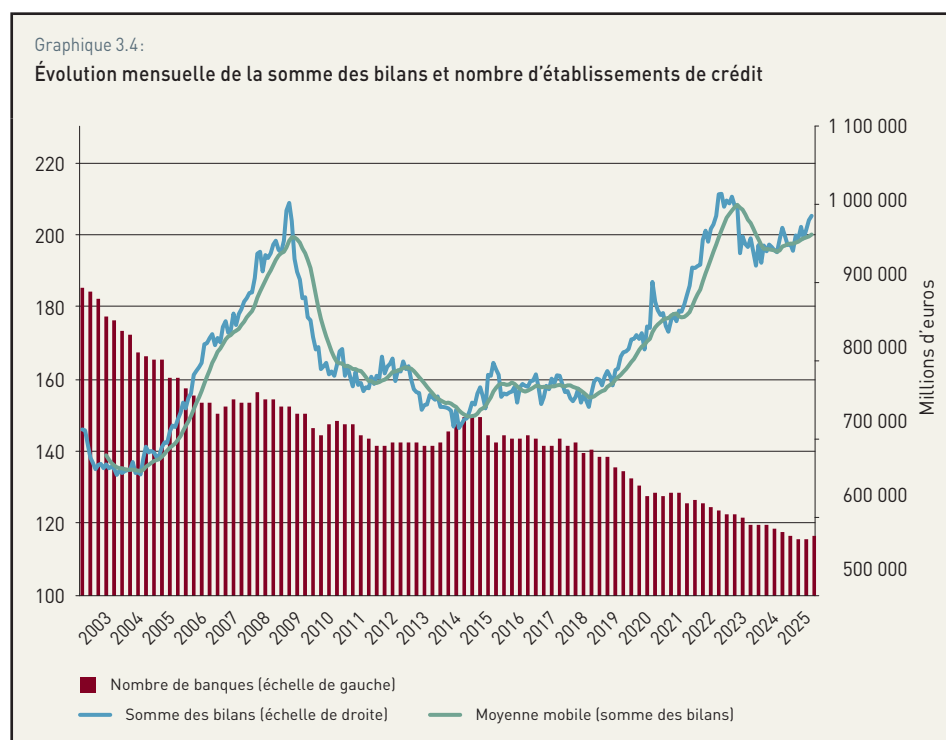
Après la forte baisse enregistrée en 2022, la somme des bilans a faiblement varié en 2023 et 2024. Néanmoins, les données du premier trimestre 2025 laissent présager une reprise de l'activité bancaire étant donné que l'actif bilanciel a progressé de 3 % par rapport à la fin de l'année 2024 pour s'élever à 986,95 milliards d'euros en mars 2025.

L'analyse de la structure des bilans met en exergue une augmentation de l'activité sur le marché interbancaire, d'abord progressive durant l'année 2024, puis plus forte au premier trimestre 2025.

Au niveau du passif, la hausse importante des dépôts à vue de 17,7 % enregistrée entre janvier 2024 et mars 2025 fut partiellement compensée par la baisse des dettes envers les banques et institutions de dépôts (-7,50 %).

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

Fin décembre 2024, les créances interbancaires représentaient 53,1 % de l'actif bilanciel total. Elles demeurent la principale composante de l'activité bancaire au Luxembourg. Le volume des crédits octroyés aux autres établissements bancaires s'est élevé à 508,3 milliards d'euros, soit une diminution de 12,1 milliards par rapport à l'année 2023 (tableau 3.1). À la fin du premier trimestre de 2025, cet encours s'élevait à 526,2 milliards d'euros, soit une augmentation de 3,5 % par rapport à l'encours en fin de 2024.



Source : BCL.

Il convient de rappeler que les données relatives à l'actif et au passif interbancaires doivent être interprétées avec prudence, les opérations interbancaires étant largement dominées par les positions intragroupes. En effet, fin décembre 2024, les crédits octroyés à des entreprises liées ont représenté près de 82 % de l'encours total (hors BCL). Quant aux dépôts en provenance des entreprises liées, ils s'élevaient à environ 67 %.

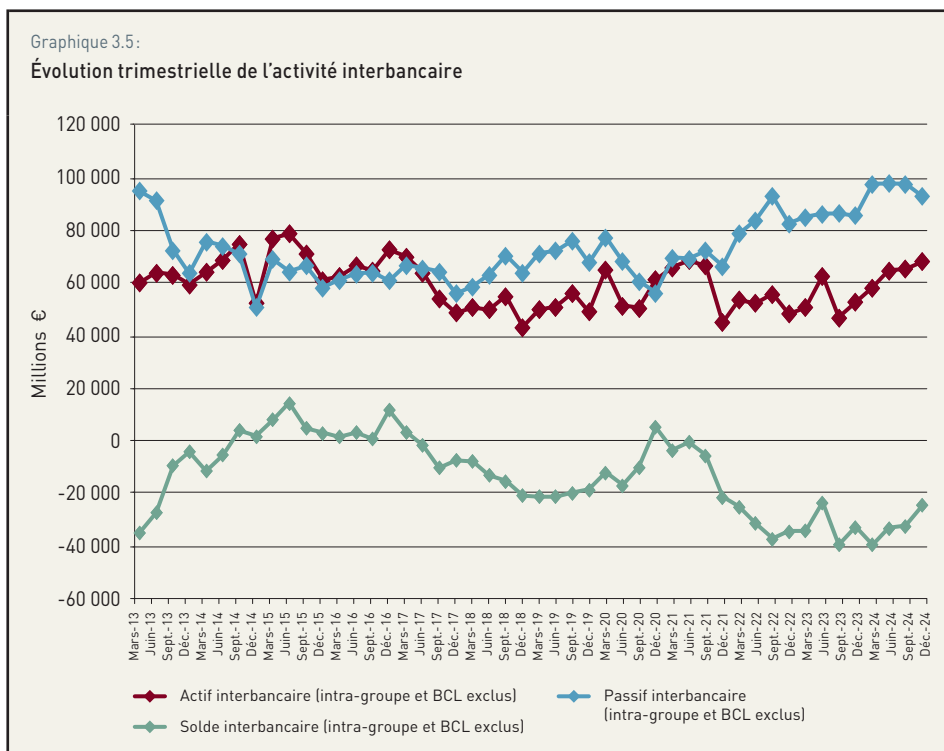
Tableau 3.1 :

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⁾
	202312	202412	202312 - 202412		
			EN MILLIONS D'EUROS	EN %	202412
Créances interbancaires	520 334	508 270	-12 064	-2,3	53,1
Créances sur la clientèle	259 342	268 532	9 190	3,5	28,0
Portefeuille titres	135 926	149 410	13 484	9,9	15,6
Autres actifs	31 176	31 630	454	1,5	3,3
Total de l'actif	946 776	957 842	11 066	1,2	100,0

Source : BCL.

1) Poids relatif par rapport au total des actifs.



Source : BCL.

Afin d'appréhender les développements du marché interbancaire, il faut en soustraire les opérations réalisées avec la BCL (voir graphique 3.5). Fin décembre 2024, les établissements de crédit luxembourgeois avaient déposé 146,8 milliards d'euros auprès de la BCL. Ce montant se décompose en 6,8 milliards d'euros sur les comptes courants, y compris les réserves obligatoires, et 140,1 milliards d'euros dans les facilités de dépôt. Les facilités de dépôt ainsi que les excédents de réserves ont fortement diminué tout au long de l'année 2024. Cette tendance s'est poursuivie durant le premier trimestre de 2025.

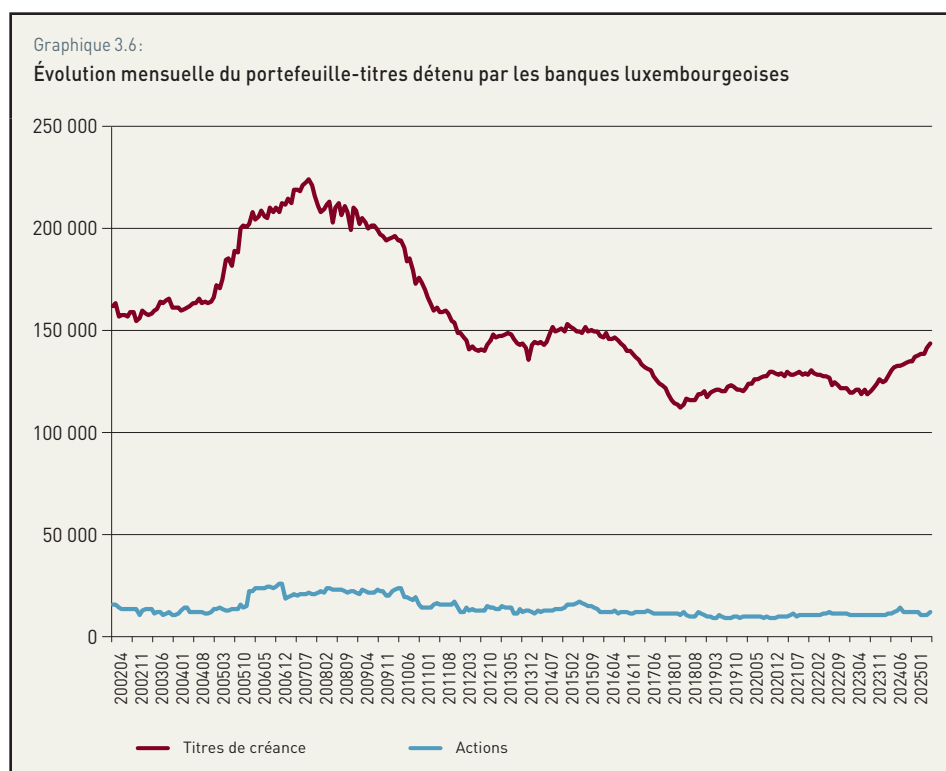
Le taux de facilité de dépôt, qui s'applique également aux réserves excédentaires, avait été fixé à 4,00 % lors de la réunion du Conseil des gouverneurs de la BCE de septembre 2023. Ce taux était alors resté inchangé jusqu'en juin 2024 avant de baisser à 3,75 %. Depuis et suite à l'atténuation des risques inflationnistes, le Conseil des gouverneurs a procédé, à partir de septembre 2024 jusqu'à juin 2025, à sept baisses additionnelles de 25 points de base. Ainsi, le taux de facilité de dépôt s'élevait désormais à 2,00 %. Pour la période de constitution des réserves prenant fin le 17 décembre 2024, l'exigence de réserves obligatoires s'est élevée à 6,2 milliards d'euros. Ainsi, les excédents de réserves de la période s'élevaient à 0,7 milliard d'euros, ce qui représente une diminution de 1,5 milliard par rapport à la fin de 2023. Cet encours a faiblement progressé au cours du premier trimestre 2025.

Les créances sur la clientèle non bancaire ont affiché un encours de 268,5 milliards d'euros fin décembre 2024, soit une part de 34,6 % de l'actif total, en hausse de 9,2 milliards d'euros (3,5 %) par rapport au niveau observé une année auparavant. Cette évolution est largement attribuable à une hausse des créances octroyées aux intermédiaires financiers.

Fin décembre 2024, le portefeuille-titres détenu par les établissements de crédit s'est élevé à 149,4 milliards d'euros, enregistrant une hausse de 9,9 % en rythme annuel, soit 13,48 milliards d'euros. Le portefeuille a été constitué à 92,8 % de titres obligataires. Le graphique 3.6 illustre la répartition du portefeuille des banques entre les titres de créances et les titres de participation.

Dans un contexte de réduction du risque de contrepartie, les banques ont privilégié les investissements en dette souveraine des pays du cœur de la zone euro au détriment des pays périphériques et émergents (pour plus de détails, voir encadré 3.1). Fin décembre 2024, le portefeuille obligataire s'est élevé à 138,6 milliards d'euros, soit une hausse annuelle de 10,9 %.

Quant aux autres actifs, ils ont enregistré une augmentation annuelle de près de 0,25 milliards d'euros en décembre 2024, soit une hausse de 2,0 %.



Source : BCL.

Encadré 3.1 :

CRÉANCES DES ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT SUR LES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES DES PAYS

Afin d'évaluer le comportement général des banques luxembourgeoises en matière d'investissement et face au risque souverain, les expositions en termes de crédits accordés et de titres publics détenus sont présentées dans les tableaux 3.2 et 3.3.

Tableau 3.2 :

Encours de crédits accordés par les établissements de crédit luxembourgeois aux administrations publiques des pays membres de l'Union européenne et des pays tiers (en millions d'euros)

	DÉC-17	DÉC-18	DÉC-19	DÉC-20	DÉC-21	DÉC-22	DÉC-23	DÉC-24	MARS-25
Luxembourg	2 254	2 086	2 029	2 044	1 652	1 807	1 995	1 863	1 878
Allemagne	479	190	239	211	103	93	40	38	14
Belgique	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espagne	96	56	47	41	28	19	9	8	8
France	0	15	19	34	0	3	0	63	83
Portugal	44	38	32	26	20	15	9	3	3
Autriche	30	29	28	27	25	0	0	0	0
Pays-Bas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Italie	10	7	6	4	0	1	0	0	0
Finlande	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chypre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estonie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grèce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irlande	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Lettonie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lituanie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malte	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slovaquie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slovénie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Croatie							0	0	0
Zone euro	2 913	2 421	2 404	2 387	1 828	1 938	2 053	1 975	1 986
Royaume-Uni	2 018	1 764	0	0					
Suède	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hongrie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bulgarie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Croatie	0	0	0	0	0	0			
Danemark	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Pologne	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roumanie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
République Tchèque	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UE hors zone euro	2 018	1 764	0	5	0	0	0	0	0
UE	4 931	4 185	4 185	2 392	1 828	1 938	2 053	1 975	1 986
Royaume-Uni						0	0	0	0
États-Unis	73	7	2	2	3	3	4	4	12
Suisse	376	213	290	237	0	64	0	0	0
Institutions supranationales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Japon	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres pays	1 041	958	1 583	1 131	1 394	1 526	1 232	1 171	1 314
Hors UE	1 490	1 178	1 875	1 370	1 397	1 593	1 236	1 175	1 326
Tous pays	6 421	5 363	5 363	3 762	3 225	3 531	3 289	3 150	3 312

Source : BCL.

Le tableau 3.2 met en évidence un déclin de l'encours total des crédits accordés en 2024 par les banques luxembourgeoises aux administrations publiques par rapport à l'année 2023. En effet, l'encours de ces créances s'est élevé à près de 3,15 milliards d'euros fin décembre 2024, soit une baisse de 4,2 % par rapport à son niveau affiché en décembre 2023. Cette baisse s'explique principalement par le recul des expositions à l'égard des pays hors Union européenne. En revanche, au 31 mars 2025, cet encours s'est élevé à 3,3 milliards d'euros, soit une augmentation de 5,1 %.

DÉTENTION DE TITRES PUBLICS PAR LES ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT LUXEMBOURGEOIS

Tableau 3.3 :

Encours de titres publics détenus par les établissements de crédit luxembourgeois (en millions d'euros)

	DÉC-17	DÉC-18	DÉC-19	DÉC-20	DÉC-21	DÉC-22	DÉC-23	DÉC-24	MARS-25
Autriche	1 152	894	957	1 158	964	947	1 076	1 684	1 749
Luxembourg	1 317	1 706	1 698	1 476	1 565	1 363	1 119	1 551	1 536
Portugal	692	562	683	621	517	408	394	396	418
Irlande	644	522	496	424	575	145	94	83	67
Finlande	396	481	393	444	531	404	373	494	494
Slovaquie	230	263	260	261	247	203	264	300	276
Slovénie	65	65	34	41	55	52	87	108	105
Lituanie	98	105	62	89	35	20	35	42	41
Lettonie	12	35	87	107	118	39	60	75	74
Grèce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chypre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estonie	-	-	-	-	-	-	25	41	41
Croatie	-	-	-	-	-	-	56	43	62
Zone euro	26 551	24 864	24 942	25 634	25 011	21 093	21 008	24 071	25 797
Pologne	768	824	890	846	820	761	730	667	593
Hongrie	10	10	10	12	43	195	151	268	285
Royaume-Uni	494	402	410	1 033					
République Tchèque	203	259	254	353	283	93	99	104	105
Suède	96	75	67	86	114	107	124	180	114
Danemark	-	5	8	2	2	-	9	20	20
Croatie	12	15	9	5	5	-	-	-	-
Bulgarie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Roumanie	-	-	-	-	24	21	35	35	35
UE hors zone euro	1 583	1 590	1 648	2 337	1 292	1 177	1 148	1 275	1 152
UE	28 134	26 454	26 590	27 972	26 303	22 270	22 156	25 345	26 950
Royaume-Uni					332	301	406	116	153
États-Unis	6 881	7 027	6 223	6 808	6 222	7 379	6 829	6 905	7 594
Japon	750	1 028	1 474	806	984	1 150	899	1 077	1 085
Suisse	144	109	108	106	28	32	4	-	-
Autres pays	2 061	3 283	3 544	6 420	6 418	4 408	5 238	5 483	5 636
Institutions supranationales	220	254	256	1 214	1 262	1 982	1 954	4 272	5 183
Hors UE	10 056	11 701	11 605	15 353	15 246	15 252	15 330	17 854	19 651
Tous pays	38 190	38 155	38 195	43 324	41 550	37 522	37 486	43 199	46 600

Source : BCL.

Au 31 décembre 2024, le portefeuille de titres publics détenus par les banques luxembourgeoises s'est élevé à 43,2 milliards d'euros, enregistrant une hausse annuelle de 15,2 %. Cette augmentation se doit, néanmoins, d'être nuancée dans la mesure où il est nécessaire d'établir une distinction entre les effets de valorisation et ceux de transaction afin d'appréhender cette évolution. Entre décembre 2023 et décembre 2024, les effets de transaction ont dominé ceux de la valorisation. Ce sont donc les effets de transaction qui ont entraîné la hausse des encours enregistrés à la fin de 2024. En d'autres termes, les établissements bancaires ont augmenté leur exposition aux titres souverains.

Au 31 mars 2025, le portefeuille de titres publics s'est élevé à 46,6 milliards d'euros, soit une augmentation de 7,9 %. Durant ce premier trimestre, ce sont également les effets de transaction qui ont mené à la hausse des encours.

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

Au passif du bilan, on observe une diminution significative des dettes interbancaires et une augmentation significative de la dette envers la clientèle. Ceci s'explique par la hausse des taux qui rendent les dépôts rémunérés de la clientèle auprès des établissements de crédit plus attractifs. Les autres postes ont affiché une progression contenue (tableau 3.4) en 2024. Durant le premier trimestre 2025, l'augmentation du passif bilanciel était dictée presque exclusivement par une hausse de la dette envers la clientèle (+5,6 % par rapport à décembre 2024). Les autres postes restent globalement stables.

Tableau 3.4 :

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

PASSIFS	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS		VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %		POIDS RELATIF ¹⁾
	202312	202412	202312 - 202412		
			EN MILLIONS D'EUROS	EN %	202412
Dettes interbancaires	301 944	278 860	-23 084	-7,6	29,1
Dettes envers la clientèle	471 654	501 862	30 208	6,4	52,4
Dettes représentées par un titre	72 600	74 304	1 704	2,3	7,8
Autres passifs	100 568	102 812	2 244	2,2	10,7
Total du passif	946 776	957 842	11 066	1,2	100,0

Source : BCL.

¹⁾ Poids relatif par rapport au total du passif.

Les dettes envers les autres établissements de crédit ont enregistré une baisse annuelle de -7,6 % pour s'élever à 278,9 milliards d'euros fin décembre 2024. Il convient de rappeler que les dépôts reçus des entreprises liées représentaient environ 67 % de la dette interbancaire (hors BCL) à la fin du dernier trimestre 2024. Le concours en euros de la BCL au financement des établissements de crédit luxembourgeois a diminué de 5,4 milliards d'euros au 31 décembre 2024 par rapport à son niveau une année auparavant, soit une baisse de près de 100 %. Cette diminution drastique traduit simplement la fin des opérations de refinancement à long terme ciblées (TLTRO III), menées par la BCE et qui visaient le soutien de l'économie de la zone euro via l'incitation des banques à prêter davantage aux entreprises et aux ménages.

Les dettes envers la clientèle non bancaire représentaient le principal poste du passif du bilan avec un poids relatif de 52,4 %. En effet, l'encours des dépôts s'est élevé à 501,8 milliards d'euros fin décembre 2024, en hausse de 6,4 % par rapport à son niveau de l'année précédente. Cette augmentation résulte de la hausse des dépôts du secteur financier non bancaire (AIF)¹⁾, un secteur particulièrement hétérogène et dont l'encours des dépôts est volatil.

L'encours du financement par émission de titres de dette a augmenté par rapport à l'année précédente pour atteindre 74,3 milliards d'euros fin décembre 2024. Tout comme à l'actif, il est important de prendre en compte les effets de valorisation. Sur une base annuelle, on note une augmentation de l'encours de la dette représentée par titres de l'ordre de 1,7 milliard d'euros. En réalité, cette hausse s'explique principalement par des effets de prix qui s'élevaient à 9,3 milliards. Autrement dit, l'impact des prix a compensé largement la baisse du volume d'émission et a contribué à la hausse de l'encours de près de 1,7 milliard d'euros, soit un effet net de 2,3 %. Au 31 mars 2025, l'encours de l'émission de titres de dette a atteint 76,4 milliards d'euros. Cette progression reste portée par les effets de valorisation.

¹⁾ Autres institutions financières.

À la fin du mois de décembre 2024, près de 102,8 milliards d'euros ont été comptabilisés sous la catégorie « autres passifs », soit une hausse de 2,2 milliards (+2,2 %) par rapport à leur niveau de décembre 2023. Cette progression s'explique principalement par la hausse combinée des résultats en instance d'affectation, mais aussi des réserves. Les autres passifs sont restés stables durant le premier trimestre 2025.

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

L'analyse des composantes des agrégats bilanciaux selon les contreparties et leurs zones de résidence géographique 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. L'encadré 3.2 décrit les évolutions des principales composantes bilanciales en matière de ressources et de leur emploi. Il met en évidence une évolution très hétérogène des encours de crédits alloués par les banques luxembourgeoises.

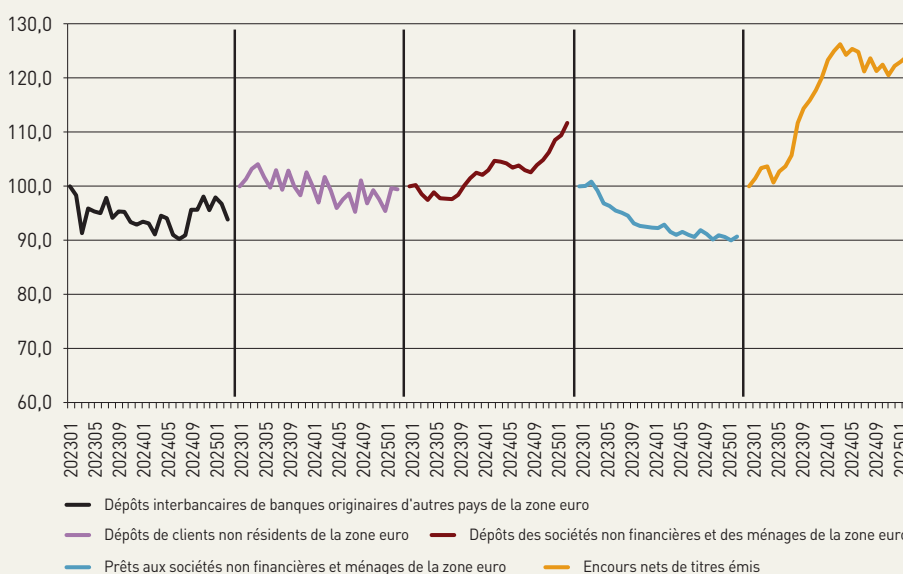
Encadré 3.2 :

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


L'évolution des principales sources de financement et des principaux postes de créances des bilans bancaires est cantonnée dans une perspective historique récente. Il convient de noter que la période de base pour l'analyse de l'évolution temporelle de ces agrégats est fixée à janvier 2023.

Graphique 3.7 :

Évolution des indices des principaux postes bilanciaux des établissements de crédit : 2023M1-2025M03 (janvier 2023 = 100)



Source : BCL.



La première partie du graphique 3.7 met en évidence l'évolution des dépôts en provenance des banques d'autres pays de la zone euro. Il ressort tout d'abord une diminution progressive depuis janvier 2023, puis un rebond depuis août 2024, plus ou moins synchrone avec le début de la baisse des taux d'intérêt directeurs de la BCE. Quant aux dépôts de la clientèle non résidente de la zone euro, ils restent relativement stables entre janvier 2023 et mars 2025, tandis que les dépôts des sociétés financières et des ménages résidents de la zone euro affichaient une tendance ascendante à partir du milieu de l'année 2023 où les taux d'intérêt directeurs avoisinaient leur maximum. Ainsi, cette catégorie de dépôts a enregistré un taux de croissance de 11,7 % sur la période couverte.

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, les crédits octroyés au secteur privé non financier de la zone euro ont enregistré une baisse cumulée de 9,3 % sur la période d'observation. Cette régression s'explique par une diminution des créances accordées aux ménages (2,6 %), mais surtout celles attribuées aux SNF (15,3 %).

Fin mars 2025, le financement par émission de titres de dette a enregistré une hausse globale de 23,9 % par rapport au mois de base.

Les crédits accordés aux résidents du Luxembourg

L'encours des crédits accordés aux contreparties non bancaires résidentes au Luxembourg a progressé de 0,7 % en un an pour atteindre 112,3 milliards d'euros au 31 décembre 2024 (tableau 3.6). Les crédits octroyés aux AIF² ont fortement augmenté contrairement à ceux octroyés aux sociétés non financières qui ont poursuivi leur tendance descendante durant l'année. Cette évolution s'est poursuivie durant le premier trimestre 2025.

Le financement des administrations publiques luxembourgeoises a reposé en partie sur des créances bancaires³ dont l'encours a affiché un solde de 1,9 milliard d'euros fin décembre 2024, soit une baisse de 0,1 milliard d'euros par rapport à son niveau de l'année précédente. Il est à noter que les administrations publiques luxembourgeoises se refinancent principalement via l'émission d'emprunts obligataires.

Au début du mois de mai 2025, le nombre des obligations émises par l'État luxembourgeois et cotées à la Bourse de Luxembourg s'élevait à 14 émissions dont l'encours nominal atteignait 19,25 milliards d'euros.

Le 1^{er} mars 2024, la Trésorerie de l'État a placé avec succès une émission obligataire de 1,25 milliard d'euros pour consolider le coussin de liquidité de l'État. L'emprunt a une maturité de 10 ans et un coupon de 2,875 %. Une émission d'une maturité de 10 ans et du même montant a également été émise le 23 octobre 2024 avec un coupon de 2,625 %. Il convient de noter qu'en date du 28 avril 2025, le Luxembourg a été amené à rembourser un emprunt de 1,5 milliard d'euros, qui fut contracté en 2020.

² Autres institutions financières.

³ Les créances extrabudgétaires, telles que celles accordées à la CFL, ne sont pas couvertes.

Le secteur des AIF au Luxembourg, composé en partie par les fonds d'investissement non monétaires, est caractérisé par une demande de crédit dépendante de l'évolution des marchés financiers. À la fin de 2024, les crédits aux AIF ont augmenté de 4,6 milliards d'euros par rapport à fin décembre 2023, portant l'encours à 40 milliards d'euros. Cette tendance s'est poursuivie durant le premier trimestre 2025, avec un total des crédits accordés aux AIF atteignant les 44 milliards d'euros.

En ce qui concerne le secteur privé non financier, le volume des crédits accordés aux SNF a connu une diminution annuelle de 3,6 milliards d'euros, soit -13,1 %. Ainsi, l'encours des expositions vis-à-vis des entreprises non financières s'élevait à 24,1 milliards d'euros à la fin de l'année 2024. De la même manière que les AIF, cette tendance s'est poursuivie au premier trimestre 2025, avec un encours en diminution atteignant 23,4 milliards d'euros.

Le taux d'endettement des SNF luxembourgeoises vis-à-vis des banques luxembourgeoises représentait près de 28 % du PIB, au-dessous, mais proche de la moyenne de la zone euro (30,5 %)⁴. Bien que ce ratio soit en constante diminution au cours des cinq dernières années, les risques demeurent importants pour le secteur bancaire domestique compte tenu de son exposition à l'égard du secteur de la construction et des contreparties actives dans le secteur de l'immobilier commercial. Dans ce contexte, l'encadré 3.3 décrit l'importance des vulnérabilités des entreprises non financières luxembourgeoises en s'appuyant sur une multitude d'indicateurs bilanciaux et de profitabilité.

Encadré 3.3 :

VULNÉRABILITÉS DES SOCIÉTÉS NON FINANCIÈRES LUXEMBOURGEOISES

En 2024, le début d'un cycle baissier de la politique monétaire de la zone euro a conduit à un assouplissement des conditions de financement des sociétés non financières (SNFs) luxembourgeoises. Toutefois, les niveaux des taux d'intérêt appliqués aux SNFs en fin d'année restent relativement élevés par rapport au premier semestre 2022. Ainsi, le coût de l'emprunt a pesé sur la capacité des entreprises de la zone euro à assurer le service de leur dette (BCE, 2024) ainsi que sur la performance financière des entreprises confrontées à d'importants besoins de refinancement (FMI, 2025). En outre, les taux d'intérêt élevés pendant la période postpandémie ont contribué au ralentissement du marché de l'immobilier commercial au Luxembourg (FMI, 2024). Dans un tel contexte, les crédits non performants et les crédits renégociés dans le secteur de l'immobilier et de la construction ont non seulement enregistré une hausse en 2024, mais les crédits classés en catégorie « *stage 2* » ont également suivi une tendance ascendante. En analysant les données issues de la base de données AnaCredit, il ressort que l'encours de ces crédits a augmenté pour culminer désormais à 25,6 % de l'encours total des crédits octroyés par les banques domestiques aux entreprises du secteur au dernier trimestre 2024. Or, les nouveaux prêts à ces entreprises sont restés à des niveaux relativement faibles par rapport à l'année 2023, ce qui reflète la faiblesse de la demande des SNFs selon l'enquête trimestrielle de la BCL sur la distribution du crédit bancaire (*Bank Lending Survey* - BLS). Cependant, l'assouplissement des conditions de financement, la résilience du secteur bancaire et les mesures gouvernementales en soutien aux entreprises du secteur de l'immobilier et de la construction devraient favoriser une amélioration de leur situation financière et contribuer à leur redressement. D'ailleurs, les pertes d'emplois dans le secteur de la construction ont affiché des signes de stabilisation, avec une baisse de seulement -0,6 % en 2024T4, contre -1,6 % au premier trimestre 2024 (STATEC, 2025a).

⁴ Le taux global moyen d'endettement (emprunts bancaires et émissions obligataires) des entreprises de la zone euro s'élève à 67,2 % du PIB tandis que celui au Luxembourg avoisine 278,2 %.

Cet encadré est basé sur les données granulaires des sociétés non financières issues de la Centrale des Bilans du STATEC. L'analyse des bilans des sociétés non financières ainsi que leurs comptes de pertes et profits permet de construire un ensemble d'indicateurs financiers afin d'évaluer leur degré de vulnérabilité.

Le tableau 3.5 offre un aperçu de la solidité financière des entreprises non financières selon leur taille et le secteur d'activité. La première colonne présente l'importance de chaque secteur, en termes d'actifs totaux et de nombre d'entreprises. Il en ressort que 29 235 entreprises sont actives dans divers secteurs économiques, dont 8 168 dans le secteur de la construction et celui des activités immobilières (F et L). L'actif total des SNFs actives dans ces secteurs s'élevait à 45,3 milliards d'euros, soit près de 56 % du PIB luxembourgeois en 2023. En revanche, le secteur du commerce, de l'hébergement et de la restauration (GI) est composé de 6 954 entreprises, avec un actif total de 90,1 milliards d'euros, soit 114 % du PIB. D'autres secteurs, tels que celui des transports et de l'information et de la communication (H et J), ainsi que les autres activités de services et récréatives (N, S et R), représentaient une part importante des activités économiques au Luxembourg. En 2023, le ratio de leurs actifs totaux par rapport au PIB nominal s'élevait à respectivement 74 % et 104 %.

Tableau 3.5 :

Indicateurs de solidité financière des SNFs luxembourgeoises

SECTEUR D'ACTIVITÉ (NACE)	TAILLE : MILLIARDS D'EUROS & (NBRE D'ENTREPRISES)	TAUX DE COUVERTURE DES INTÉRÊTS	DETTE-SUR-CAPITAUX PROPRES	RISQUE DE REFINANCEMENT	RISQUE DE LIQUIDITÉ (%)	PROFITABILITÉ (%)	PART DES ENTREPRISES « ZOMBIES » EN % D'ACTIFS ET (DU NBRE D'ENTREPRISES)
Industries extractives et manufacturières (BC)	20,7 (595)	5,6	0,8	0,3	15,2	3,2	1 (8,6)
Construction et activités immobilières (FL)	45,3 (8168)	1,2	1,1	0,1	7,5	0	6,5 (8,5)
Commerce, Hébergement et Restauration (GI)	90,1 (6954)	4,1	0,9	0,3	20,5	1,4	0,7 (9,4)
Transports, Information et Communication (HJ)	60,2 (3233)	6,2	0,7	0,3	24,3	2,3	1,5 (6,6)
Activités de services et récréatives (NSR)	84,2 (3161)	4,2	0,8	0,4	22,4	1,6	0,8 (9,5)
L'ensemble de l'Économie (hormis les activités financières et sociétés holding)	327,5 (29235)	3	0,8	0,2	18,8	1,4	1,8 (8)

Sources: Centrale des Bilans, calculs BCL. Période : 2023 (dernières données disponibles). Notes : Les secteurs représentant moins de 10 % de l'actif total sont agrégés dans la ligne intitulée l'ensemble de l'économie. La couleur des cellules reflète le niveau de risque estimé pour chaque secteur (la couleur rouge est synonyme de risque élevé, tandis que la couleur bleue reflète un niveau de risque plus faible). Le taux de couverture des charges d'intérêts est la médiane du ratio du bénéfice brut avant déduction des charges d'intérêts et de taxes sur les charges d'intérêt. Le taux d'endettement est représenté par le ratio médian de la dette-sur-capitaux propres. Le risque de refinancement est représenté par le ratio médian de la dette à court terme sur la dette à long terme. Le risque de liquidité est approximé par la valeur médiane du rapport de la liquidité (cash + dépôts) sur le total des actifs. La profitabilité est mesurée par le rendement des actifs (ROA). Enfin, les entreprises dites « zombies » sont des entreprises ayant réalisé pendant deux années consécutives un rendement des actifs et une formation brute de capital fixe négatifs et ayant affiché une capacité de service de la dette (Bénéfice avant intérêts et impôts / dette) inférieure à 5 %.

Le niveau du ratio médian de couverture des intérêts (*Interest Coverage Ratio* - ICR) revêt une importance particulière dans la mesure où il permet d'évaluer la capacité des entreprises à supporter le service de leur dette. Le secteur de la construction et de l'immobilier affichait le ratio sectoriel le plus faible (1,2). Le niveau de ce ratio est plus bas que les standards financiers de référence pour les investisseurs. La faiblesse du ratio ICR reflète, soit l'importance du poids de la charge de la dette pour le secteur de la construction et de l'immobilier, soit la faible rentabilité de l'activité de ce secteur. En outre, le secteur affichait à la fois un levier (1,1) plus élevé que la médiane de l'ensemble des sociétés non financières (0,8), un ratio de liquidité plus faible (7,5 % contre 18,8 %) et un rendement médian des actifs très réduit par rapport à la médiane de l'ensemble des sociétés non financières (1,4 %). Par ailleurs, la part importante des entreprises dites « zombies » dans le secteur en comparaison avec l'ensemble de l'économie semble conforme aux standards internationaux⁵.

⁵ À titre illustratif, Albuquerque et Mao (2023) ont démontré la prépondérance des entreprises zombies dans le secteur de l'immobilier de 63 pays, dont le Luxembourg, entre les années 2000 et 2021.

Quant au secteur du commerce, de l'hébergement et de la restauration, il affiche un levier légèrement plus élevé (0,9) par rapport à la médiane de l'ensemble de l'économie (0,8). Toutefois, le secteur demeure très profitable avec une capacité de couverture des charges d'intérêt (4,1) largement supérieure aux standards du marché et dispose d'un coussin de liquidité suffisamment important (20,5 %) pour faire face à des chocs conjoncturels, tels que la baisse conjoncturelle de l'activité.

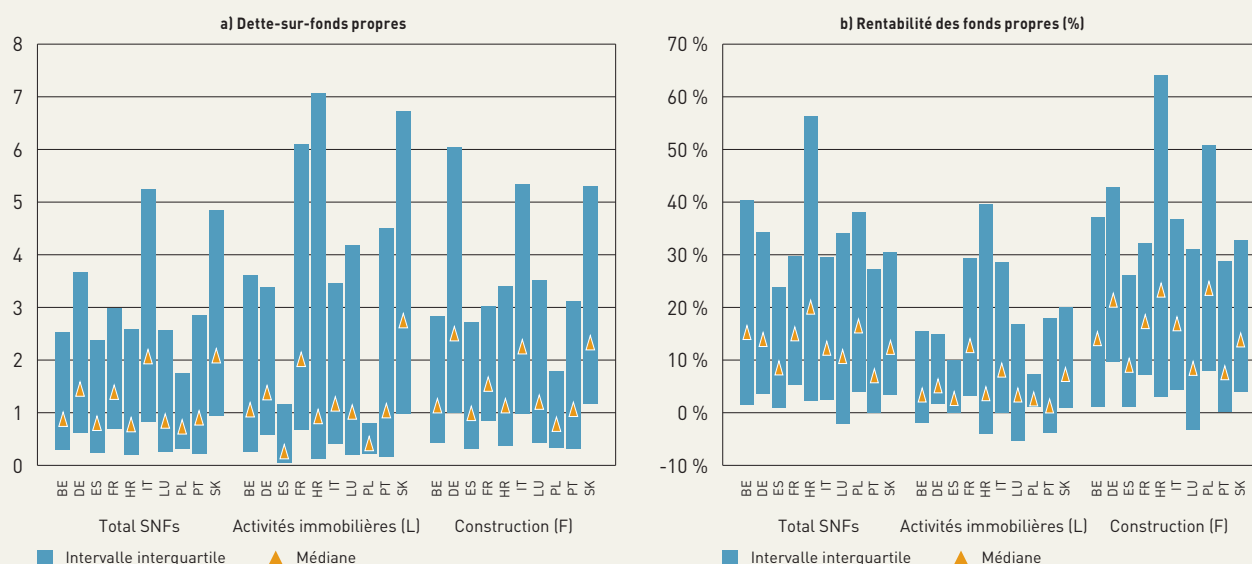
L'exploitation des données agrégées BACH « *Bank for Accounts of Companies Harmonized* » permet de mener une analyse comparative de la solidité financière des entreprises luxembourgeoises par rapport aux entreprises du même secteur au niveau européen⁶. En effet, BACH fournit des ratios de solidité financière, répartis selon les quartiles (25, 50, 75) et ventilés par pays et secteur économique. Il convient de noter que les dernières données disponibles pour l'année 2023 n'incluent pas l'intégralité des entreprises non financières dans certains pays européens. Il ressort de notre analyse comparative que les tendances affichées par les entreprises luxembourgeoises sont plus ou moins comparables à celles des entreprises opérant dans d'autres pays européens, en particulier en matière de levier et de rentabilité financière.

Le graphique 3.8a présente le levier mesuré par le ratio dettes-sur-capitaux propres des SNFs par pays et par secteur économique. L'ensemble des sociétés non financières luxembourgeoises affichait un levier (0,84) relativement supérieur à la médiane observée en Espagne (0,81), Croatie (0,77) et Pologne (0,73), mais qui demeure inférieur au levier affiché par les SNFs opérant dans les autres pays. Quant aux secteurs de la construction (F) et de l'immobilier (L), le levier des entreprises luxembourgeoises se situe à un niveau médian inférieur par rapport aux entreprises semblables en Allemagne, en France et en Italie.

Le graphique 3.8b présente la rentabilité financière approximée par le ratio de rentabilité des fonds propres (*Return on Equity - ROE*) des SNFs par pays et par secteur économique. Le niveau médian du ROE des SNFs luxembourgeoises s'est établi à 10,61 %. Cette performance est supérieure à celle des entreprises domiciliées au Portugal (6,99 %) et en Espagne (8,43 %). Quant au secteur de l'immobilier, la rentabilité médiane enregistrée par les entreprises luxembourgeoises était inférieure à celle affichée par les autres pays.

Graphique 3.8 :

Levier et rentabilité financière des SNFs par pays



Sources : Centrale des Bilans, BACH, calculs BCL. Période : 2023.

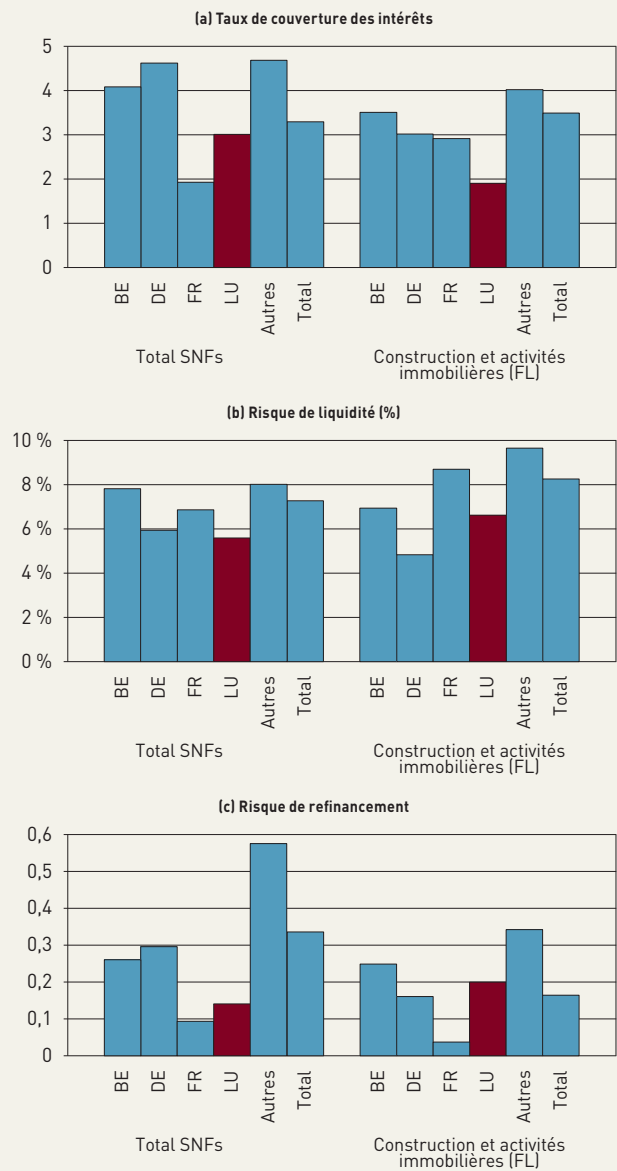
⁶ Les données BACH ont été utilisées à des fins d'analyse du levier des entreprises européennes (Beck *et al.*, 2023) et de leur rentabilité (Barmeier *et al.*, 2024 ; STATEC, 2020).

Afin d'examiner davantage les vulnérabilités des entreprises non financières luxembourgeoises par rapport à leurs semblables au niveau européen, nous procédons également à la comparaison des ratios de couverture des taux d'intérêt (ICR), de liquidité et du risque de refinancement par pays et par secteur économique. Les résultats illustrés par le graphique 3.9a révèlent que le secteur total des SNFs luxembourgeoises a enregistré une capacité de service de la dette (3,00) semblable à la moyenne des SNFs européennes (3,29). En outre, elles disposent d'un niveau de liquidité (5,59 %) moins élevé au regard des performances des entreprises européennes (7,27 %) (graphique 3.9b). Elles sont, par ailleurs, modérément exposées au risque de refinancement (graphique 3.9c) dans la mesure où le niveau de leur ratio (0,14) est largement inférieur à celui des entreprises européennes (0,33). Les difficultés du secteur en 2023 ont vraisemblablement affecté la capacité des entreprises luxembourgeoises à couvrir leurs charges d'intérêt en comparaison avec des entreprises opérantes dans des pays européens. En effet, le ratio de couverture enregistré en 2023 par les entreprises luxembourgeoises du secteur de la construction et de l'immobilier s'élevait à 1,90, tandis que la moyenne européenne était de 3,49. Toutefois, la liquidité de ces entreprises (6,62 %) est équivalente à la moyenne des entreprises belges (6,94 %) et allemandes (4,84 %).

Il est important de tenir compte du contexte économique et financier pour anticiper les évolutions futures des performances des sociétés non financières. Les indicateurs affichés dans le tableau 3.5 et les graphiques 3.8 et 3.9 couvrent l'année 2023. Or, la situation économique s'est améliorée en 2024 et les taux d'intérêt ont baissé suite à l'assouplissement de la politique monétaire. Selon les données AnaCredit, les taux d'intérêt appliqués aux sociétés non financières luxembourgeoises ont effectivement diminué de 5,6 % en décembre 2023 à 4,8 % un an plus tard (graphique 3.10a). Néanmoins, ces taux d'intérêt demeurent à des niveaux plus élevés que ceux rapportés en juillet 2022 (1,8 %). Le ratio médian du service de la dette (charges d'intérêt sur le résultat opérationnel) s'est établi à 52 % pour l'ensemble des SNFs luxembourgeoises au dernier trimestre 2024 (graphique 3.10b). Quant au secteur de l'immobilier et de la construction, le ratio le plus élevé (64 %) est synonyme d'une moindre capacité à supporter le service de la dette par rapport à l'ensemble de l'économie.

Graphique 3.9 :

Moyenne des ratios de solidité financière des SNFs par pays

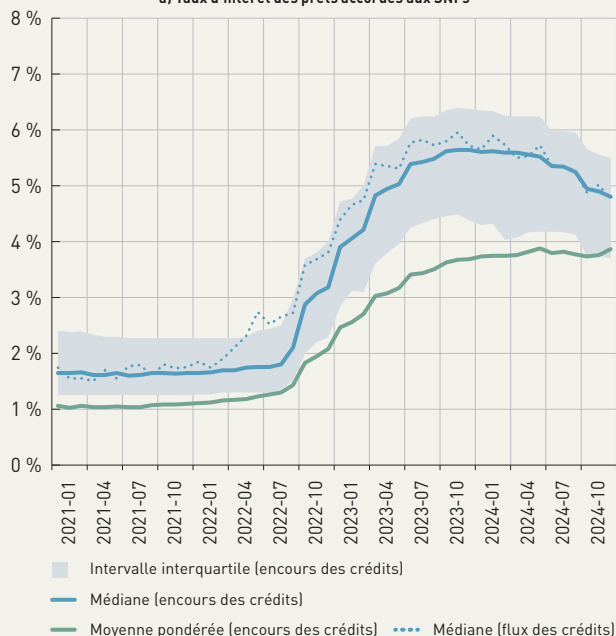


Sources : Centrale des Bilans, BACH, calculs BCL. Période : 2023. Notes : Les ratios pour le Luxembourg se basent sur les données de la Centrale des Bilans. « Total SNFs » désigne toutes les entreprises non financières, hormis les sociétés impliquées dans des activités de holding ou de sièges sociaux. « Autres » reflète la moyenne des ratios des SNFs en Espagne, Croatie, Italie, Pologne, Portugal et Slovaquie. « Total » affiche la moyenne des ratios des SNFs situées dans les pays européens couverts par BACH, y compris lesdits pays, le Luxembourg et les pays limitrophes. Partie a: Le taux de couverture des intérêts est la moyenne du ratio du bénéfice avant intérêts et impôts sur les charges d'intérêt. Partie b: Le risque de liquidité est approximé par la valeur moyenne du rapport de la liquidité (cash + dépôts) sur le total des actifs. Partie c: Le risque de refinancement est mesuré par le ratio moyen de la dette à court terme sur la dette à long terme.

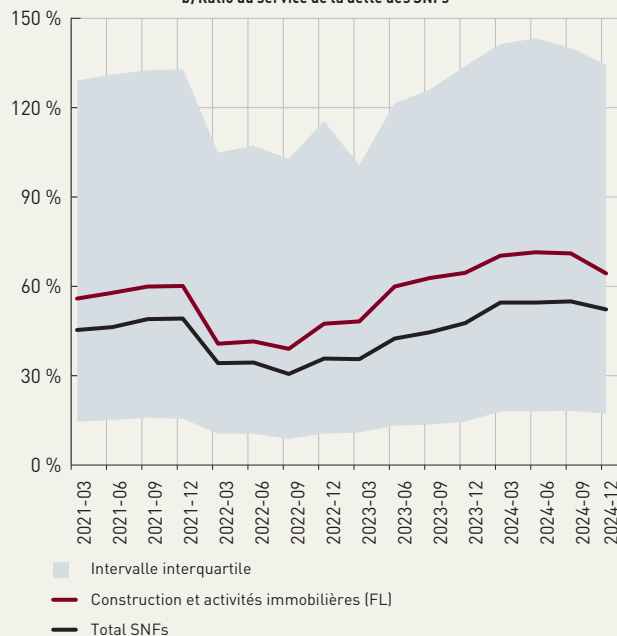
Graphique 3.10:

Coûts des emprunts bancaires pour les SNFs luxembourgeoises

a) Taux d'intérêt des prêts accordés aux SNFs



b) Ratio du service de la dette des SNFs



Sources: AnaCredit, Centrale des Bilans, calculs BCL. Période : 2021T1-2024T4. Notes : Le ratio du service de la dette consiste en le rapport des paiements annualisés relatifs à la dette (amortissement et intérêts) sur le bénéfice brut avant déduction des charges d'intérêts et de taxes.

Conformément aux récentes recommandations du FMI pour le Luxembourg⁷, l'analyse se concentre sur les risques de refinancement des sociétés non financières luxembourgeoises. Ces risques sont évalués selon deux critères. Il s'agit de l'échéance des emprunts et/ou les dates de révision des taux d'intérêt pour les emprunts souscrits.

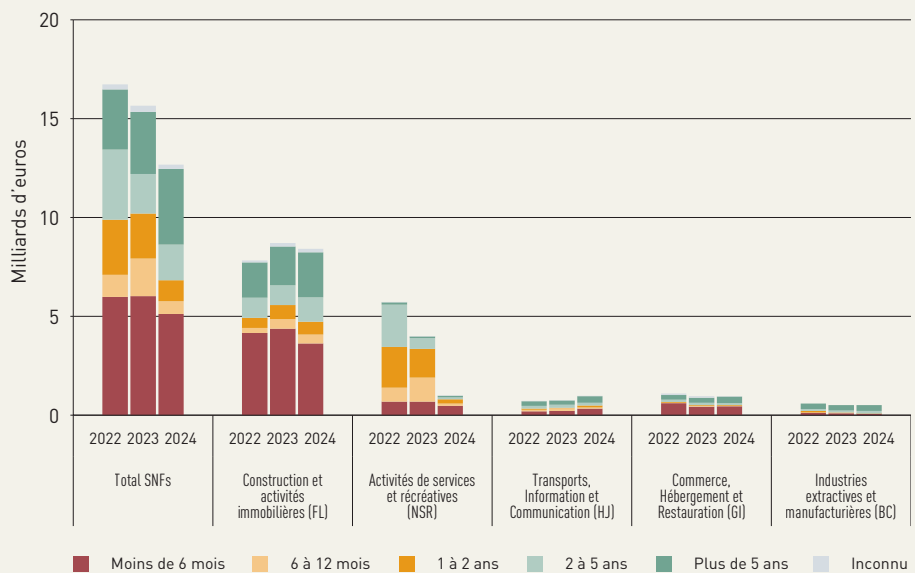
Le graphique 3.11 affiche les risques de refinancement pour les SNFs luxembourgeoises, ventilés par secteur économique. Pour l'ensemble des SNFs, environ 40 % des crédits (5,1 milliards d'euros) seraient confrontés à des risques de refinancement au cours des six premiers mois de 2025 et près de 44 % (5,7 milliards d'euros) arriveraient à échéance dans un an (graphique 3.11). La dette du secteur de la construction et de l'immobilier (FL) nécessitant un refinancement dans les six premiers mois de 2025 qui s'élevait à 3,6 milliards d'euros, soit près de 45 % de l'encours total des crédits aux SNFs du secteur. Au vu des niveaux élevés des taux d'intérêt, le refinancement de la dette pour les entreprises du secteur de la construction serait susceptible d'aggraver leur vulnérabilité.

⁷ Fonds monétaire international (2024). Luxembourg: Financial Sector Assessment Program - Financial System Stability Assessment.

En élargissant l'analyse de la solidité des entreprises non financières à l'examen de leur résilience en matière de liquidité, le graphique 3.12 affiche la part des entreprises ayant des flux de trésorerie négatifs en 2020 et 2023. En outre, il illustre les résultats d'une simulation destinée à évaluer les effets de la baisse des taux d'intérêt sur les flux de ces mêmes entreprises en 2024. Dans le secteur du commerce, de l'hébergement et de la restauration, les mesures de soutien gouvernementales ont vraisemblablement contribué à une diminution de la proportion d'entreprises ayant des flux de trésorerie négatifs, de 15 % en 2020 à 11 % en 2023. Dans le secteur de la construction et de l'immobilier, la part d'entreprises avec des flux de trésorerie négatifs pourrait diminuer de 26 % en 2023 à 23 % en 2024, reflétant essentiellement l'assouplissement de la politique monétaire.

Cependant, ces résultats doivent être interprétés avec prudence compte tenu de la dégradation de l'indicateur de confiance du STATEC en 2024. Par conséquent, le nombre de faillites d'entreprises a atteint un pic dans le secteur de la construction et de l'immobilier avec 264 faillites (graphique 3.13).

Graphique 3.11 : Risques de refinancement des SNFs par secteur économique



Sources: AnaCredit, Centrale des Bilans, calculs BCL. Période : 2022M12, 2023M12, 2024M12.

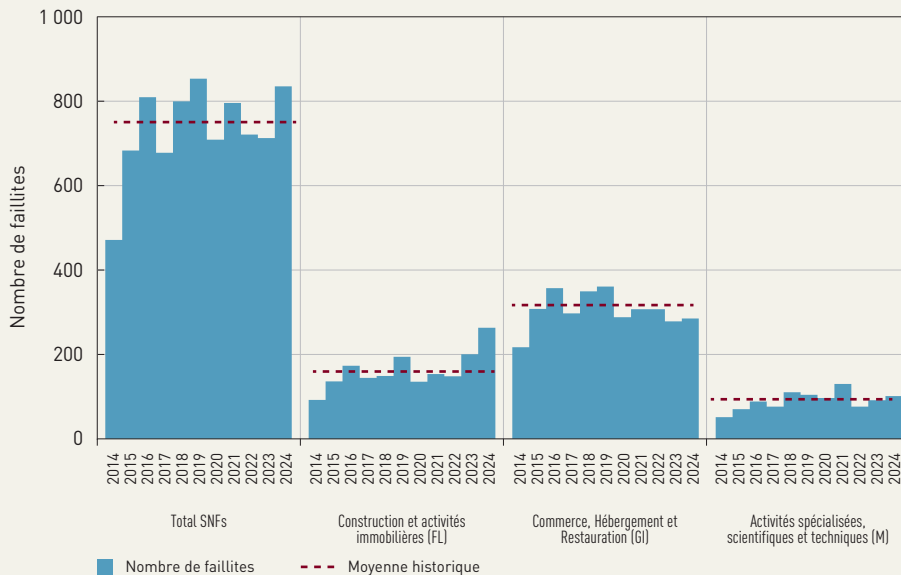
Graphique 3.12 : Part des SNFs ayant des flux de trésorerie négatifs par secteur économique



Sources: AnaCredit, Centrale des Bilans, calculs BCL. Période : 2020, 2023, 2024.

Graphique 3.13 :

Nombre de faillites des SNFs par secteur économique

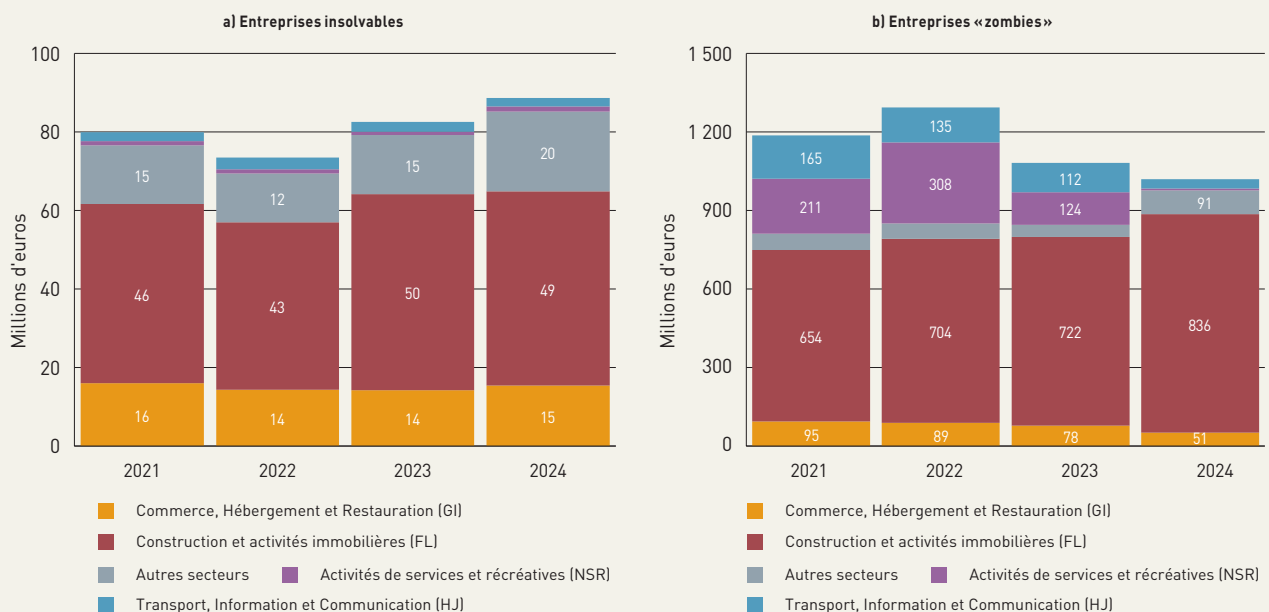


Sources : Registre du Commerce et des Sociétés, calculs BCL. Période : 2014-2024.

Il y a lieu de rappeler que l'exposition des banques luxembourgeoises aux entreprises vulnérables en 2024 est plus importante à l'égard du secteur de la construction et de l'immobilier que vis-à-vis des autres secteurs (graphique 3.14). En fin d'année 2024, l'encours des crédits aux entreprises « zombies » du secteur de la construction s'élevait à 836 millions d'euros, soit environ 7,5 % des expositions des banques à l'égard de l'ensemble du secteur.

Graphique 3.14 :

Expositions des banques aux SNFs vulnérables par secteur économique



Sources: AnaCredit, Centrale des Bilans, Registre du Commerce et des Sociétés, calculs BCL. Période : 2021-2024.

Enfin, les crédits aux ménages et ISBLM⁸ ont représenté 41,3 % de l'ensemble des créances accordées au secteur privé non financier. Ainsi, l'encours des créances vis-à-vis de cette catégorie a atteint 46,4 milliards d'euros fin décembre 2024, soit une baisse annuelle de 0,4 %. L'encadré 3.4 relatif à l'enquête sur la distribution du crédit bancaire permet de déterminer les principaux facteurs sous-jacents à l'évolution des crédits ainsi que les comportements des banques en matière d'attribution de crédits aux ménages et aux sociétés non financières. Durant le premier trimestre 2025, en dehors des crédits envers les AIF qui ont affiché une augmentation de 3,6 milliards d'euros (+9 %) par rapport à leur niveau de décembre 2024, les crédits accordés par les banques luxembourgeoises aux autres contreparties résidentes non bancaires n'ont varié que faiblement.

Tableau 3.6 :

Crédits accordés par les banques luxembourgeoises aux contreparties résidentes non bancaires

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS		VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %		POIDS RELATIF ¹⁾
	202312	202412	202312 - 202412		
			EN MILLIONS D'EUROS	EN %	202412
Administrations publiques	1 996	1 862	-134	-6,7	1,7
Autres intermédiaires financiers	35 292	40 116	4 824	13,7	35,7
Sociétés d'assurances et fonds de pension	278	132	-146	-52,5	0,1
Sociétés non financières	27 720	23 806	-3 914	-14,1	21,2
Ménages & ISBLM	46 198	46 392	194	0,4	41,3
<i>Crédits à la consommation</i>	1 750	1 808	58	3,3	1,6
<i>Crédits immobiliers</i>	41 158	41 470	312	0,8	36,9
<i>Autres crédits</i>	3 290	3 114	-176	-5,3	2,8
Total	111 484	112 308	824	0,7	100,0

Source : BCL, encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis.

¹⁾ Poids relatif par rapport au total des crédits / poids relatifs des types de crédits aux ménages par rapport au total des crédits aux ménages.

⁸ Les institutions sans but lucratif au service des ménages.

Encadré 3.4 :

L'ENQUÊTE TRIMESTRIELLE SUR LA DISTRIBUTION DU CRÉDIT BANCAIRE AU LUXEMBOURG

Selon les banques luxembourgeoises qui ont participé au *Bank Lending Survey* (BLS) d'avril 2025⁹, elles ont durci leurs critères d'octroi¹⁰ lors du premier trimestre 2025, à la fois pour les prêts aux entreprises et pour les prêts pour le logement accordés aux ménages. Les banques ont attribué ce durcissement surtout à l'augmentation de leurs coûts liés aux fonds propres. Selon les banques, cette augmentation est due aux mesures réglementaires, notamment le nouveau paquet bancaire CRRIII/CRDIV, en vigueur depuis janvier 2025. Pour le deuxième trimestre 2025, elles anticipaient un nouveau durcissement net des critères d'octroi pour les prêts immobiliers aux ménages, comme pour les prêts aux entreprises.

Selon les banques luxembourgeoises sondées, la demande pour les prêts aux entreprises a poursuivi son déclin au premier trimestre 2025, enregistrant ainsi des baisses successives au cours des douze derniers trimestres. La baisse s'est accentuée par rapport aux trimestres précédents. Les banques ont attribué ces baisses essentiellement à une diminution de l'investissement en capital fixe de la part des entreprises, liée à des perspectives économiques incertaines. Par contre, les banques ont noté une nouvelle hausse de la demande pour les prêts immobiliers aux ménages pour le 5^e trimestre consécutif. Les banques attribuaient cette hausse essentiellement au niveau plus faible des taux d'intérêt, aux mesures gouvernementales pour relancer le secteur de la construction et faciliter l'accès au logement, ainsi qu'aux anticipations des ménages d'un redressement des prix sur le marché immobilier. Pour le deuxième trimestre 2025, les banques s'attendaient à une stabilisation de la demande de la part des entreprises et une nouvelle hausse de la demande des ménages pour les prêts immobiliers.

ÉVOLUTIONS RÉCENTES

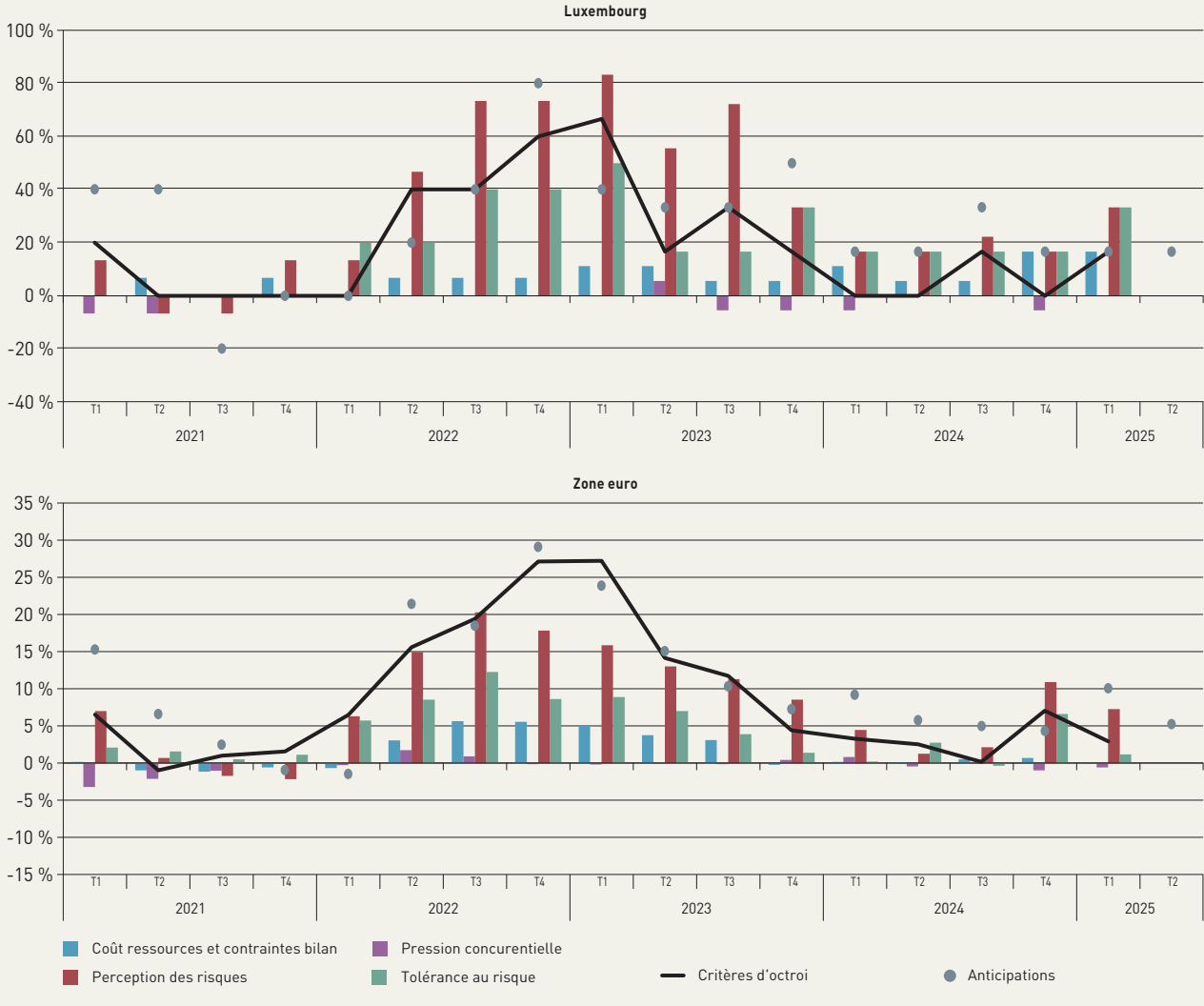
Pour les prêts aux entreprises, les banques luxembourgeoises ont durci leurs critères d'octroi au premier trimestre 2025, avec une augmentation en pourcentage net de +17 % (graphique 3.15). Ce durcissement a concerné les prêts pour les PME (+33 %), mais aussi les prêts pour les grandes entreprises (+17 %). Selon les banques interrogées, leurs critères d'attribution de prêts à long terme ont été durcis. En plus des coûts des fonds propres précités, les banques ont attribué ce durcissement à la détérioration de leur perception des risques liés à la situation et aux perspectives économiques globales, y compris les risques liés au secteur des entreprises.

⁹ L'enquête BLS d'avril a été conduite du 10 mars au 25 mars 2025. Les questions sur les « trois derniers mois » font référence à la période comprise entre janvier et mars 2025. Les questions sur les « trois prochains mois » font référence à la période allant d'avril à juin 2025.

¹⁰ Les critères d'octroi des crédits sont les directives ou les critères internes selon lesquels une banque octroie les crédits. Ils sont fixés avant la négociation relative aux conditions du crédit et la décision d'octroi ou de refus.

Graphique 3.15:

Évolution des critères d'octroi des prêts accordés aux entreprises et sélection de facteurs ayant contribué à cette évolution (en pourcentages nets¹¹)



Sources : BCL, BCE.

Au niveau de la zone euro, les banques ont légèrement durci leurs critères d'octroi au cours du premier trimestre 2025, à la fois pour les prêts aux PME et pour les prêts aux grandes entreprises. Les banques ont attribué ce durcissement principalement à une dégradation de leur perception des risques relatifs à l'activité économique.

Pour le deuxième trimestre 2025, les banques au Luxembourg comme dans la zone euro ont déclaré s'attendre à un nouveau durcissement de leurs critères d'octroi pour les prêts aux entreprises.

¹¹ Les pourcentages nets font référence à la différence entre, d'une part, la somme des pourcentages des réponses indiquant que les critères se sont « sensiblement durcis » ou « quelque peu durcis » et, d'autre part, la somme des pourcentages des réponses signalant que les critères se sont « quelque peu assouplis » ou « sensiblement assouplis ». Quant aux facteurs affectant les critères d'octroi, les pourcentages nets représentent l'écart entre le pourcentage des réponses rapportant qu'un facteur a contribué à un durcissement et le pourcentage des réponses notant qu'un facteur a contribué à un assouplissement.

Graphique 3.16 :

Évolution des conditions d'octroi des prêts accordés aux entreprises
(en pourcentages nets)



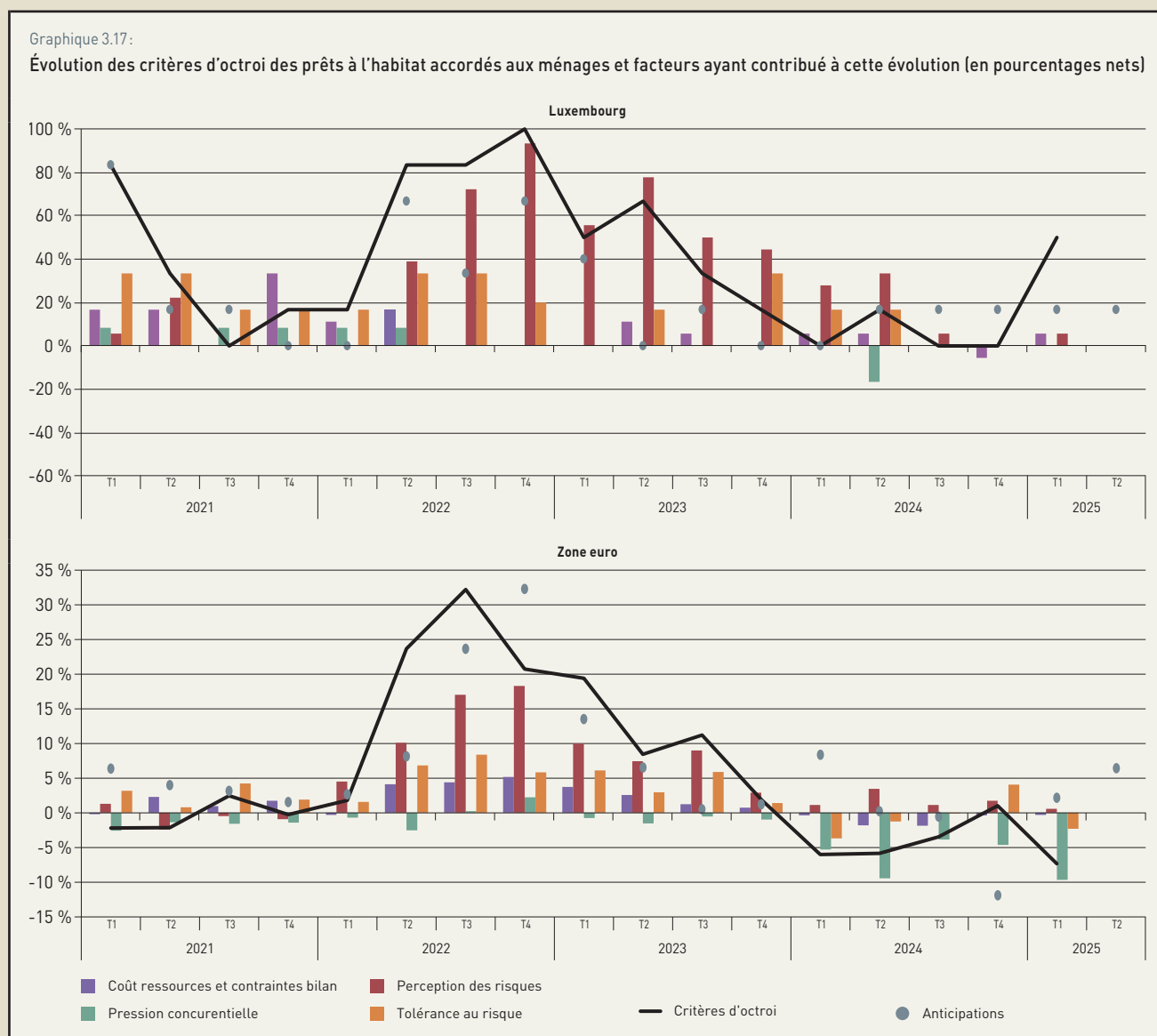
Sources : BCL, BCE.

Concernant les conditions d'octroi¹², les banques luxembourgeoises interrogées ont déclaré avoir augmenté leurs taux d'intérêt au cours du premier trimestre 2025 via la hausse de leurs marges sur les prêts à risque moyen et à risque élevé. Elles ont également augmenté les frais liés aux prêts et ont diminué la durée moyenne des prêts octroyés (graphique 3.16). Au niveau de la zone euro, les banques ont déclaré la diminution de leurs taux d'intérêt ainsi que de leurs marges sur les prêts à risque moyen. En outre, elles ont déclaré avoir augmenté leurs demandes de garanties et diminué le montant moyen du prêt.

¹² 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 modalités effectives convenues dans les contrats de prêt qui sont conclus entre la banque (le prêteur) et l'emprunteur.

Pour les prêts au logement accordés aux ménages, les banques luxembourgeoises ont déclaré qu'elles ont durci leurs critères d'octroi au premier trimestre 2025, avec une augmentation en pourcentage net de 50 % (graphique 3.17). Elles ont expliqué ce durcissement par l'augmentation des coûts de leurs fonds propres et par la détérioration de leur perception de l'état actuel et des perspectives économiques.

Au niveau de la zone euro, les banques ont signalé un léger assouplissement de leurs critères d'octroi, en soulignant une augmentation de la pression concurrentielle. Néanmoins, elles ont rapporté une pression en faveur de plus de durcissement, qui provenait d'une détérioration de leur perception des risques ayant trait aux perspectives économiques globales et à la solvabilité de l'emprunteur.

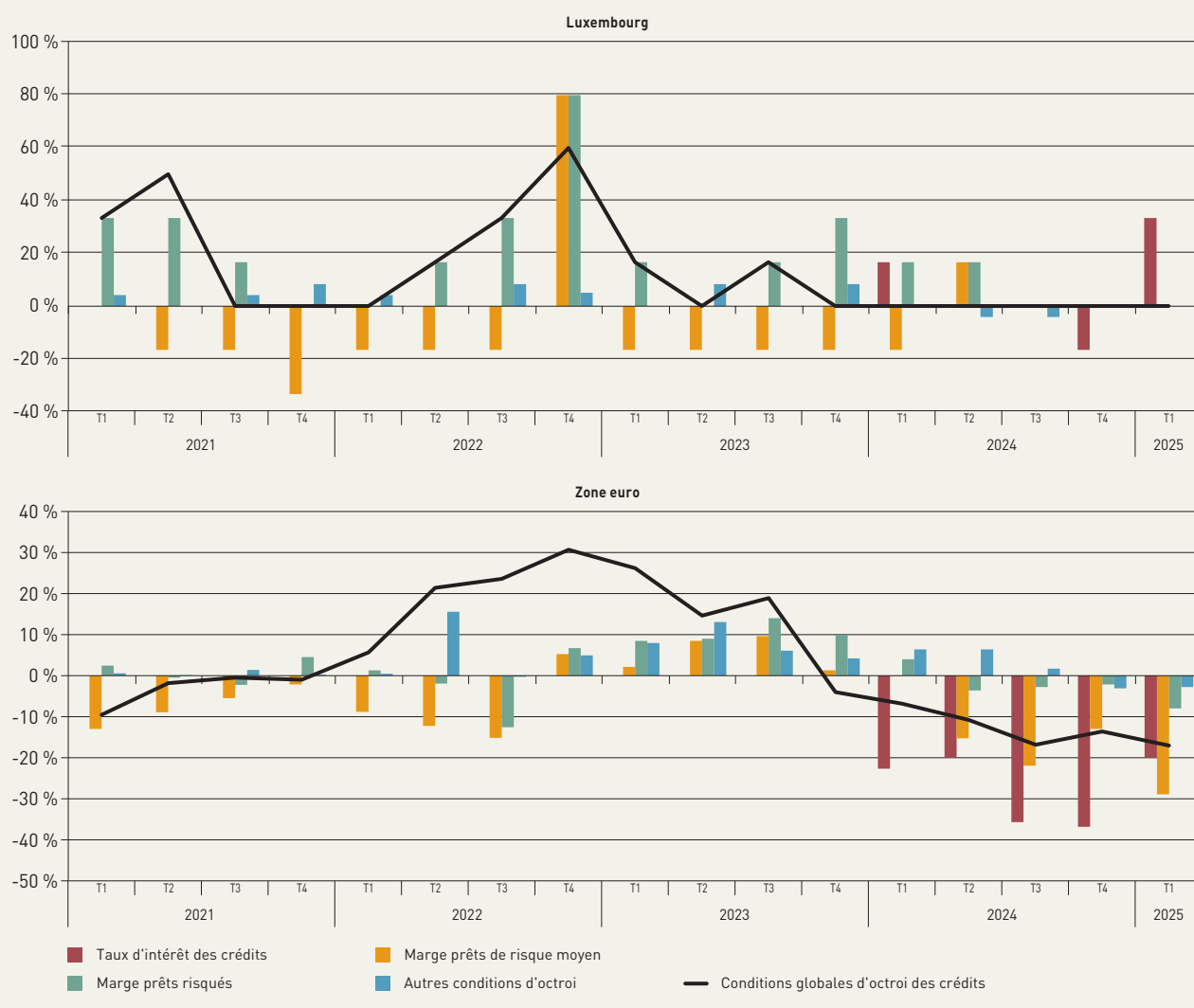


Pour le deuxième trimestre 2025, les banques luxembourgeoises, comme celles de la zone euro, anticipaient un durcissement de leurs critères d'octroi pour les prêts immobiliers aux ménages.


S'agissant des conditions d'octroi des prêts à l'habitat, les banques luxembourgeoises ont rapporté une légère augmentation de leurs taux d'intérêt. En revanche, elles n'avaient pas modifié leurs conditions non tarifaires au cours du premier trimestre 2025 (graphique 3.18). Dans la zone euro, les banques ont déclaré avoir diminué leurs taux d'intérêt ainsi que leurs marges sur les prêts à risque moyen et les prêts les plus risqués, mais en maintenant inchangées leurs autres conditions d'octroi.

Graphique 3.18:

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



Sources : BCL, BCE.



Outre les questions régulières, l'enquête du mois d'avril comprenait des questions *ad hoc*. La première concerne l'impact que la situation sur les marchés financiers a pu avoir sur les conditions d'accès des banques aux financements de marché ainsi que sur leur capacité à transférer le risque.

Pour le premier trimestre 2025, les banques luxembourgeoises ont signalé une légère détérioration de leur accès au financement via les dépôts à court terme. En revanche, elles ont signalé une légère amélioration de leur accès au financement à très court terme par le marché monétaire et au financement à moyen et long terme par l'émission de titres de créance. Pour le second trimestre 2025, les banques anticipaient une nouvelle détérioration de l'accès au financement via les dépôts, mais une stabilisation de leur accès au financement par l'émission de titres de créance.

Selon les banques de la zone euro, l'accès au financement par les dépôts s'est stabilisé au cours du premier trimestre 2025. Elles ont signalé une amélioration de leur accès au financement par l'émission de titres de créance et via le marché monétaire. Pour le second trimestre 2025, les banques de la zone euro anticipaient une amélioration de leur accès au financement via le marché ainsi que de leur accès au financement par les dépôts.

La deuxième question *ad hoc* interrogeait les banques sur les éventuels effets sur leurs actifs et leur rentabilité provenant de l'évolution du portefeuille d'actifs détenus par l'Eurosystème à des fins de politique monétaire. Selon les banques luxembourgeoises interrogées, la diminution du portefeuille d'actifs de l'Eurosystème entre octobre 2024 et mars 2025 s'est traduite par l'augmentation de leur portefeuille des obligations souveraines. La diminution du portefeuille de l'Eurosystème aurait également contribué à une détérioration de l'accès des banques aux financements de marché. Pour la période allant d'avril à septembre 2025, les banques anticipaient la poursuite de l'impact haussier sur leurs actifs et, en même temps, elles s'attendaient à un impact altérant leurs conditions de financement.

Au niveau de la zone euro, les banques ont indiqué que l'évolution du portefeuille d'actifs de l'Eurosystème au cours de la période précitée a contribué à la détérioration de leur position de liquidité ainsi que de leurs conditions de financement par le marché. Elles ont signalé une amélioration de leurs marges nettes d'intérêt, atténuée par des moins-values sur leurs titres de créances. Pour la période entre avril et septembre 2025, les banques de la zone euro anticipaient que l'évolution du portefeuille d'actifs de l'Eurosystème contribuerait à une nouvelle détérioration de leur position de liquidité ainsi que de leurs conditions de financement par le marché.

La troisième question avait trait à l'éventuel effet de l'évolution du portefeuille d'actifs détenus par l'Eurosystème sur le comportement des banques en matière de prêts. Au Luxembourg, comme dans la zone euro, les banques ont déclaré que cette évolution n'a pas eu d'incidence sur leurs critères et conditions d'octroi, ni sur les volumes de crédits octroyés au cours des six derniers mois. Pour les six mois à venir, les banques anticipaient que l'évolution du portefeuille d'actifs de l'Eurosystème n'aurait aucune incidence sur leur politique de prêts.

La quatrième question s'intéressait à d'éventuelles incidences de leurs ratios des prêts non performants (NPL)¹³ sur la politique des banques en matière d'octroi de crédits. Selon les banques luxembourgeoises interrogées, leur ratio des NPLs a conduit à un resserrement de leurs critères d'octroi pour les prêts aux entreprises au premier trimestre 2025. Pour le second trimestre 2025, les banques anticipaient que leur ratio des NPLs contribuerait davantage au durcissement de leurs conditions d'octroi de crédits aux entreprises.

¹³ Le ratio de NPL (*non-performing loans*) est défini comme l'encours brut de prêts non performants au bilan de la banque, exprimé en pourcentage de la valeur comptable brute des prêts.

Au niveau de la zone euro, les banques ont également indiqué que l'évolution de leur ratio des NPLs a conduit à un durcissement de leurs critères d'octroi pour les prêts aux entreprises, mais aussi pour les prêts à la consommation. Elles ont expliqué que leur ratio des NPLs a conduit à la progression des exigences prudentielles, mais aussi à réduire leur tolérance au risque. Pour le deuxième trimestre 2025, les banques anticipaient que le ratio des NPLs contribuerait davantage au durcissement de leurs conditions d'octroi pour leurs prêts aux entreprises et à la consommation.

La dernière question *ad hoc* traitait l'éventuel impact que la diminution des taux directeurs de l'Eurosystème a pu avoir sur la profitabilité des banques. Selon les banques luxembourgeoises, les baisses des taux directeurs ont contribué légèrement à la baisse de leur produit net d'intérêt entre octobre 2024 et mars 2025 à travers la compression de leurs marges d'intérêt. Sur la même période, les baisses des taux directeurs auraient contribué à la fois à une diminution des besoins de provisionnement de ces établissements de crédit et à une augmentation de leurs revenus hors intérêts. Entre avril et septembre 2025, les banques anticipaient l'amenuisement de l'impact sur leurs marges d'intérêt et la poursuite des impacts sur leurs autres revenus et sur leurs besoins de provisionnement.

Au niveau de la zone euro, les baisses successives des taux directeurs de l'Eurosystème entre octobre 2024 et mars 2025 auraient affecté négativement la profitabilité et le produit net d'intérêt des banques à travers la diminution de leurs marges d'intérêt. Au cours de la même période, les banques de la zone euro ont estimé que les baisses des taux directeurs ont contribué à la progression de leurs revenus hors intérêts, suite à l'augmentation de leurs frais et commissions. Pour la période allant d'avril à septembre 2025, les banques de la zone euro anticipaient la poursuite de ces tendances.

Les crédits accordés aux autres pays de la zone euro

Les crédits accordés aux autres résidents de la zone euro en décembre 2024 se sont inscrits en hausse en comparaison annuelle (tableau 3.7). La part relative des crédits octroyés aux SNF représentait un peu moins de la moitié de l'encours total des crédits alloués aux résidents des autres pays de la zone euro. Elle s'élevait à 47,9 % en décembre 2024. Les crédits accordés aux entreprises ont affiché une hausse annuelle de 1,1 milliard d'euros, portant l'encours à 38,4 milliards d'euros en fin d'année 2024. Quant aux crédits aux AIF, ils ont enregistré une augmentation de 2,6 milliards d'euros pour atteindre un encours de 20,6 milliards d'euros à la fin de l'année 2024. Enfin, l'encours des crédits consentis aux ménages et ISBLM non résidents affichait une hausse de 1,5 % en décembre 2024. Deux des trois composantes de cette dernière catégorie de contreparties, à savoir l'encours des crédits immobiliers et les autres crédits, ont affiché une dynamique descendante. À l'opposé, les crédits à la consommation ont augmenté sur base annuelle. Durant le premier trimestre 2025, les crédits accordés aux AIF ont augmenté de près d'un milliard d'euros (soit +4,8 %), tandis que les crédits accordés aux autres contreparties non bancaires d'autres pays membres de la zone euro sont restés relativement stables.

Tableau 3.7 :

Crédits accordés par les banques luxembourgeoises aux contreparties non bancaires d'autres pays membres de la zone euro

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS		VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %		POIDS RELATIF ¹⁾
	202312	202412	202312 - 202412		202412
			EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	58	112	54	93,1	0,1
Autres intermédiaires financiers	17 934	20 562	2 628	14,7	25,7
Sociétés d'assurances et fonds de pension	3 316	4 358	1 042	31,4	5,4
Sociétés non financières	37 256	38 388	1 132	3,0	47,9
Ménages & ISBLM	16 480	16 728	248	1,5	20,9
<i>Crédits à la consommation</i>	4 380	4 840	460	10,5	6,0
<i>Crédits immobiliers</i>	2 790	2 748	-42	-1,5	3,4
<i>Autres crédits</i>	9 310	9 140	-170	-1,8	11,4
Total	75 044	80 148	5 104	6,8	100,0

Source : BCL, encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis.

¹⁾ Poids relatif par rapport au total des crédits/poids relatifs des types de crédits aux ménages par rapport au total de l'encours/des crédits aux ménages.

Les crédits accordés au reste du monde

Les crédits octroyés aux contreparties non bancaires hors zone euro ont augmenté durant la période d'observation (tableau 3.8). Fin décembre 2024, ces crédits s'élevaient à 75,9 milliards d'euros, soit une augmentation de 4,4 % par rapport à l'encours de fin décembre 2023. Il convient, toutefois, de souligner que ces derniers sont souvent libellés en devises étrangères et que les fluctuations des taux de change peuvent avoir une incidence sur la valorisation de ces expositions. Les encours de crédits accordés aux SNF, dont la part était de 53,8 % de l'encours total des crédits octroyés à la clientèle du reste du monde, ont enregistré une hausse annuelle de 5,4 % et s'élevaient à 40,8 milliards d'euros, tandis que les prêts octroyés aux AIF, qui représentent 28,7 % de l'encours total, ont affiché une croissance annuelle de 2,9 %. Durant le premier trimestre 2025, le total des crédits envers les contreparties bancaires résidentes en dehors de la zone euro est resté globalement stable. En effet, la hausse des crédits envers les AIF de presque 1 milliard d'euros a été compensée par les diminutions de 0,4 et 0,5 milliard respectivement pour les crédits envers les SNF et ceux envers les sociétés d'assurance et les fonds de pension.

Tableau 3.8 :

Crédits accordés par les banques luxembourgeoises aux contreparties non bancaires résidant en dehors de la zone euro

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS		VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %		POIDS RELATIF
	202312	202412	202312 - 202412		
			EN MILLIONS D'EUROS	EN %	202412
Administrations publiques	1 236	1 174	- 62	-5,0	1,5
Autres intermédiaires financiers	21 184	21 804	620	2,9	28,7
Sociétés d'assurances et fonds de pension	436	910	474	108,7	1,2
Sociétés non financières	38 744	40 834	2 090	5,4	53,8
Ménages & ISBLM	11 086	11 172	86	0,8	14,7
Total	72 686	75 894	3 208	4,4	100,0

Source : BCL, encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis.

Les dépôts de la clientèle non bancaire

Les dépôts de la clientèle non bancaire totale qui sont la première source de financement des établissements de crédit ont enregistré une hausse annuelle de 30,2 milliards d'euros, soit 6,4 %. Une part significative (59,4 %) de cette source de financement vient du secteur des AIF, dont les dépôts ont affiché une très forte hausse annuelle. Ces évolutions se sont poursuivies durant le premier trimestre 2025.

Les dépôts des résidents au Luxembourg

Fin décembre 2024, les dépôts de la clientèle non bancaire luxembourgeoise s'élevaient à 283,3 milliards d'euros, soit une hausse annuelle de 20,1 milliards d'euros. Cette évolution s'explique principalement par une augmentation des dépôts des autres intermédiaires financiers (tableau 3.9). L'encours des dépôts en provenance des AIF s'est élevé à 185,5 milliards d'euros, soit une hausse annuelle de 8,9 %. En revanche, les dépôts des sociétés d'assurances et fonds de pension ont enregistré une baisse annuelle de 1,6 % en décembre 2024. Quant aux dépôts des ménages et ISBLM, ils ont progressé de 4,6 %, soit une hausse de 2,07 milliards d'euros, tandis que ceux des entreprises affichaient une progression de 4,3 %, soit 1 milliard d'euros. Ainsi, les dépôts collectés auprès de ce secteur s'élevaient à 47,5 milliards d'euros en fin 2024. Le premier trimestre 2025 a lui-même enregistré une augmentation des dépôts de la clientèle non bancaire résidente de 20,6 milliards par rapport à décembre 2024. Ces flux provenaient principalement des AIF dans la mesure où leurs dépôts ont enregistré une augmentation significative de 17,1 milliards d'euros, soit un taux de croissance trimestrielle de 9,2 %.

Tableau 3.9 :

Dépôts reçus par les établissements de crédit de la clientèle non bancaire résidente

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS		VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %		POIDS RELATIF
	202312	202412	202312 - 202412		202412
			EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	12 100	14 136	2 036	16,8	5,0
Autres intermédiaires financiers	170 390	185 536	15 146	8,9	65,5
Sociétés d'assurances et fonds de pension	11 054	10 872	-182	-1,6	3,8
Sociétés non financières	24 164	25 204	1 040	4,3	8,9
Ménages & ISBLM	45 458	47 530	2 072	4,6	16,8
Total	263 166	283 278	20 112	7,6	100,0

Source : BCL, encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis.

Les dépôts des autres pays membres de la zone euro

Les dépôts en provenance des autres pays membres de la zone euro ont enregistré une hausse annuelle de 7,4 milliards d'euros et un encours de 118,3 milliards d'euros fin décembre 2024 (tableau 3.10). La croissance annuelle des dépôts des AIF était de 9,1 % pour s'établir à 55,1 milliards d'euros. Les dépôts de cette catégorie représentent 46,6 % des dépôts en provenance des autres pays membres de la zone euro. Les dépôts des SNF ont atteint 22,7 milliards d'euros, soit une hausse annuelle de 0,9 milliard d'euros. Enfin, les dépôts des ménages et ISBLM se sont inscrits en hausse avec une progression de 0,4 milliard d'euros pour porter l'encours à 28,8 milliards d'euros fin décembre 2024. Durant le premier trimestre 2025, la tendance ascendante des dépôts des autres pays membres de la zone euro s'est poursuivie. Elle est due principalement aux dépôts émanant des SNF, dont l'encours a progressé de 4,4 milliards d'euros, soit 19,4 %.

Tableau 3.10 :

Dépôts reçus par les établissements de crédit de la clientèle non bancaire provenant des autres pays membres de la zone euro

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS		VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %		POIDS RELATIF
	202312	202412	202312 - 202412		202412
			EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	1 156	1 172	16	1,4	1,0
Autres intermédiaires financiers	50 464	55 072	4 608	9,1	46,6
Sociétés d'assurances et fonds de pension	8 982	10 482	1 500	16,7	8,9
Sociétés non financières	21 856	22 748	892	4,1	19,2
Ménages & ISBLM	28 392	28 788	396	1,4	24,3
Total	110 850	118 262	7 412	6,7	100,0

Source : BCL, encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis.

Les dépôts des résidents du reste du monde

Fin 2024, les dépôts des contreparties non résidentes dans la zone euro ont affiché une hausse de 3,5 milliards d'euros pour atteindre un encours de 92,2 milliards d'euros (tableau 3.11). Cette augmentation est d'abord due à l'augmentation de 2,0 milliards d'euros des dépôts des AIF. Les dépôts des sociétés non financières, et des ménages et ISBLM ont, de leur côté, enregistré également une hausse, respectivement de 1,7 et 1,1 milliard d'euros par rapport à l'année précédente. Durant le premier trimestre 2025, la hausse marquée des dépôts des AIF de 2,1 milliards d'euros, soit 4,2 %, a été neutralisée partiellement par la baisse des dépôts des SNF de 1,3 milliard d'euros (-8,8 %) par rapport à leur niveau de décembre 2024.

Tableau 3.11 :

Dépôts reçus par les établissements de crédit de contreparties non résidentes de la zone euro

	MONTANTS EN MILLIONS D'EUROS		VARIATION EN MILLIONS D'EUROS ET EN %		POIDS RELATIF 202412
	202312	202412	202312 - 202412		
			EN MILLIONS D'EUROS	EN %	
Administrations publiques	5 384	4 462	-922	-17,1	4,8
Autres intermédiaires financiers	47 238	49 278	2 040	4,3	53,4
Sociétés d'assurances et fonds de pension	4 964	4 572	-392	-7,9	5,0
Sociétés non financières	13 010	14 694	1 684	12,9	15,9
Ménages & ISBLM	18 152	19 230	1 078	5,9	20,8
Total	88 748	92 236	3 488	3,9	100,0

Source : BCL, encours en fin de période en millions d'euros, des différences peuvent apparaître en raison des arrondis.

1.4 LE COMPTE DE PROFITS ET PERTES DES ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT

À la fin de l'année 2024, le résultat net dégagé par les établissements de crédit de la place financière (y compris leurs succursales à l'étranger) a affiché un taux de croissance annuel de 12,7 % pour s'établir à 7,31 milliards d'euros. Le tableau 3.12 reprend les rubriques du compte de profits et pertes pour les deux derniers exercices annuels et retrace leurs évolutions.

Le produit net bancaire s'est inscrit à la hausse en 2024, porté de nouveau par une progression de la marge sur intérêts de 4 %. Notons que les autres sources de revenus, à l'exception des revenus sur opérations de change et des autres revenus nets, se sont inscrites également à la hausse. Le niveau de revenus nets sur commissions a augmenté de 7 % en 2024. En ce qui concerne l'affectation du produit net bancaire, nous observons une stabilité des postes de frais et charges.

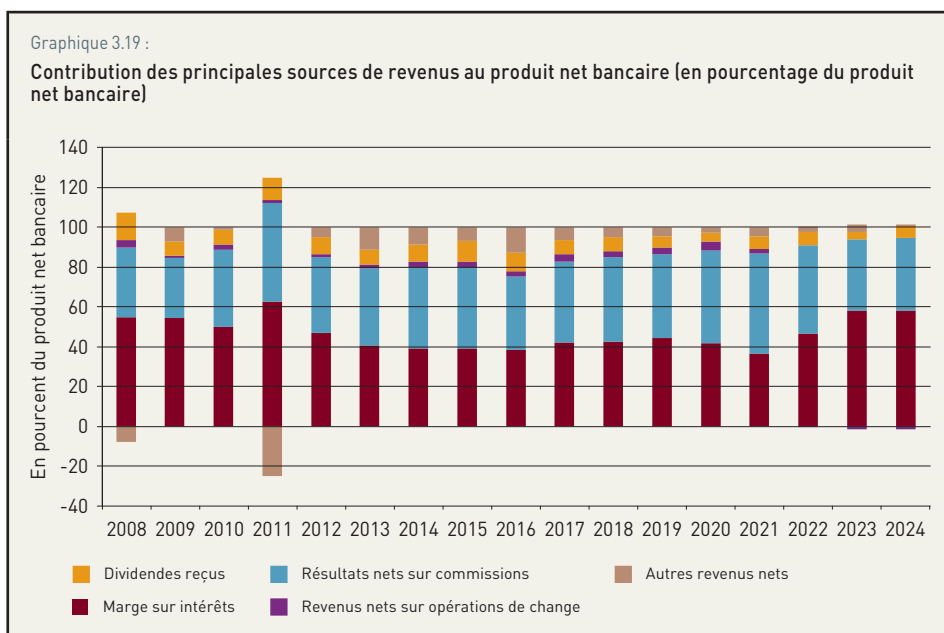
En mars 2025, sur base de chiffres provisoires, nous constatons que le produit net bancaire s'est inscrit de nouveau à la hausse avec une progression de 4,9 % et le résultat avant provisions, dépréciations et impôts progressait de 3,8 %. Cette évolution positive s'explique essentiellement par la hausse de la marge d'intérêt, des revenus nets sur commissions et les autres revenus nets.

Tableau 3.12 :

Compte de résultat agrégé des établissements de crédit, y compris les succursales à l'étranger des établissements luxembourgeois (en millions d'euros)

RUBRIQUE DES DÉBITS ET DES CRÉDITS	2023	2024	VARIATION EN TERMES BRUTS	VARIATION EN POURCENT
1 Produits d'intérêts	39 474	45 686	6 212	15,7 %
2 Intérêts bonifiés	28 859	34 646	5 787	20,1 %
3 Marge sur intérêts (1-2)	10 615	11 040	425	4,0 %
4 Revenus nets sur commissions	6 453	6 906	453	7,0 %
5 Revenus sur opérations de change	- 266	- 279	- 13	-4,9 %
6 Dividendes reçus	691	1 148	457	66,1 %
7 Autres revenus nets	680	111	-569	-83,7 %
8 Revenus hors intérêts (4+5+6+7)	7 558	7 886	328	4,3 %
9 Produit bancaire (3+8)	18 173	18 926	753	4,1 %
10 Frais de personnel	4 151	4 113	-38	-0,9 %
11 Frais d'exploitation	4 222	4 134	-88	-2,1 %
12 Frais de personnel et d'exploitation (10+11)	8 373	8 248	-125	-1,5 %
13 Amortissements sur immobilisé non financier	755	781	26	3,4 %
14 Résultats avant provisions, dépréciations et impôts (9-12-13)	9 045	9 898	853	9,4 %
15 Constitution nette de provisions	99	66	-33	-33,3 %
16 Dépréciations nettes	812	735	- 77	-9,5 %
17 Résultats divers	20	27	7	35,0 %
18 Résultat avant impôts (14-15-16)	8 154	9 124	970	11,9 %
19 Impôts	1 663	1 810	147	8,8 %
20 Résultat net	6 491	7 313	822	12,7 %

Sources: CSSF, calculs BCL.



Sources : CSSF, calculs BCL.

que la marge sur intérêt générée en 2024 demeure très proche du niveau historique le plus élevé enregistré en 2023.

1.4.1 Évolutions des revenus

Concernant les revenus bancaires, les principales sources de revenus récurrents, tels que la marge sur intérêts et les commissions nettes perçues, ont connu des évolutions contrastées durant le dernier exercice.

Le graphique 3.19 illustre les contributions des différentes catégories de revenus au produit net bancaire. Le poids relatif des revenus nets sur commission par rapport au produit net bancaire a augmenté pour s'établir à 36,5 % en 2024, tandis que la marge sur intérêts a légèrement baissé pour s'établir à 58,3 % en 2024. Notons

La hausse des revenus nets d'intérêt des banques a contribué fortement au produit net bancaire en 2024. Plus précisément, les produits d'intérêts se sont élevés à 45,7 milliards d'euros, tandis que les intérêts bonifiés ont atteint 34,6 milliards d'euros, portant la marge sur intérêts à 11 milliards d'euros.

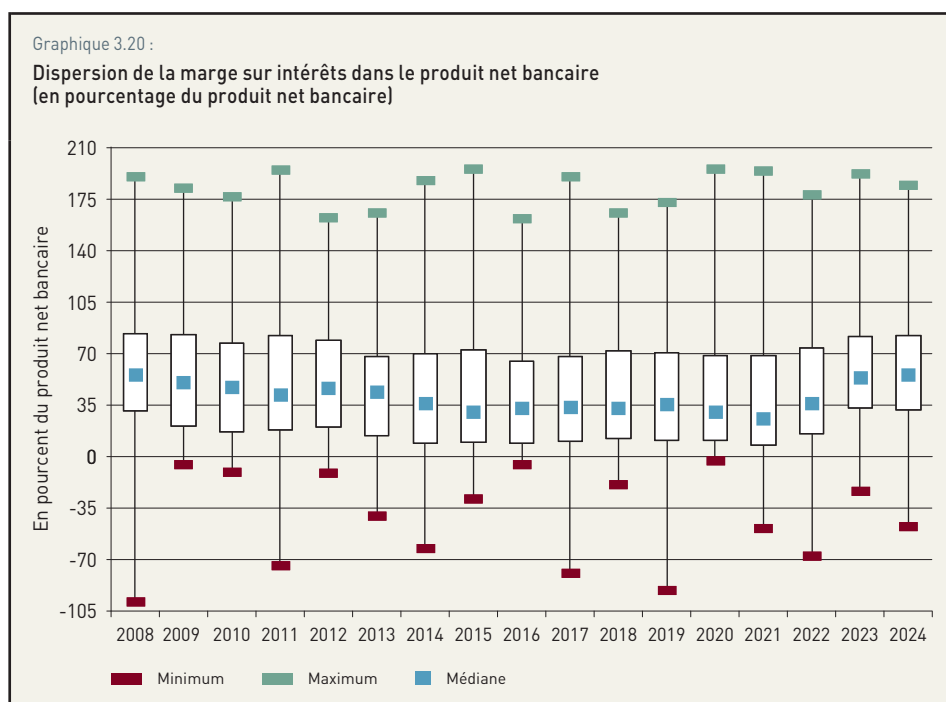
Les données individuelles confirment cette évolution à la hausse par une croissance de la valeur médiane du rapport entre la marge sur intérêts et le produit net bancaire, comme illustré par le graphique 3.20. En effet, le niveau de cet indicateur central de la distribution s'élevait à 55,8 % en 2024, contre 53,4 % l'année précédente.

En 2022 et en 2023, l'impact positif de la hausse des taux d'intérêt directs sur la croissance des revenus nets d'intérêt fut incontestable. Celui-ci peut être observé à travers la décomposition de la croissance des revenus nets d'intérêt entre d'une part, l'évolution du rendement moyen des actifs générateurs d'intérêts et d'autre part l'évolution de leur encours (graphique 3.21).

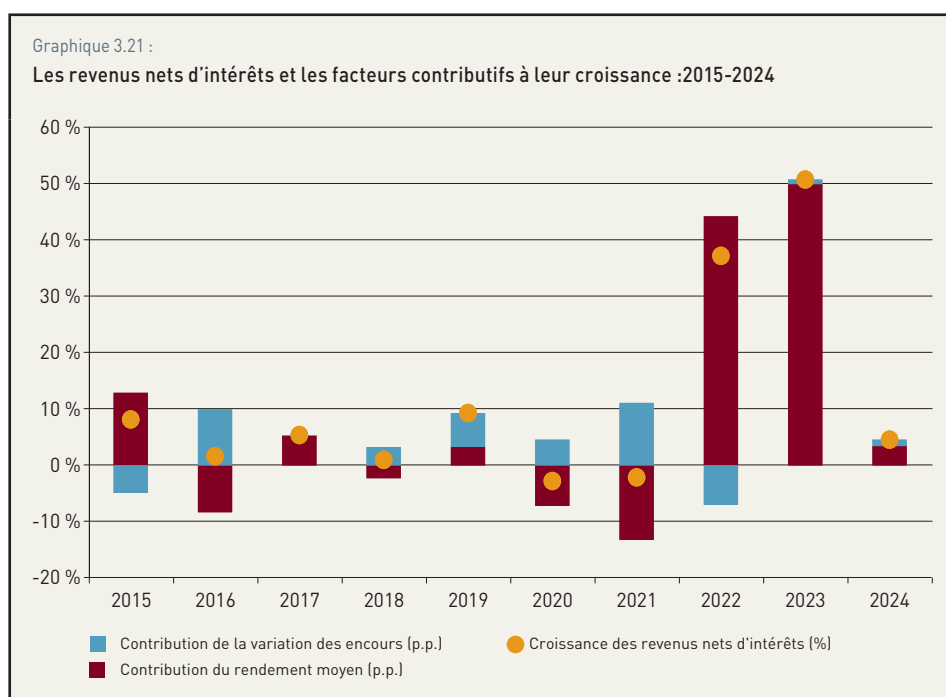
Nous constatons que sur les deux dernières années, la croissance des revenus nets d'intérêt a été portée principalement par l'augmentation du rendement moyen dont la contribution a atteint 49,8 p.p. en 2023, après 44,3 p.p. en 2022.

Pour 2024, les données du compte de pertes et profits suggèrent que les revenus d'intérêt sont proches de leur niveau maximal, alors que la politique monétaire de l'Euro-système a entamé un nouveau cycle d'assouplissement.

En effet, le graphique révèle que les revenus nets d'intérêt ont fait l'objet d'une nouvelle augmentation annuelle de 3,9 %, dont 3 p.p.

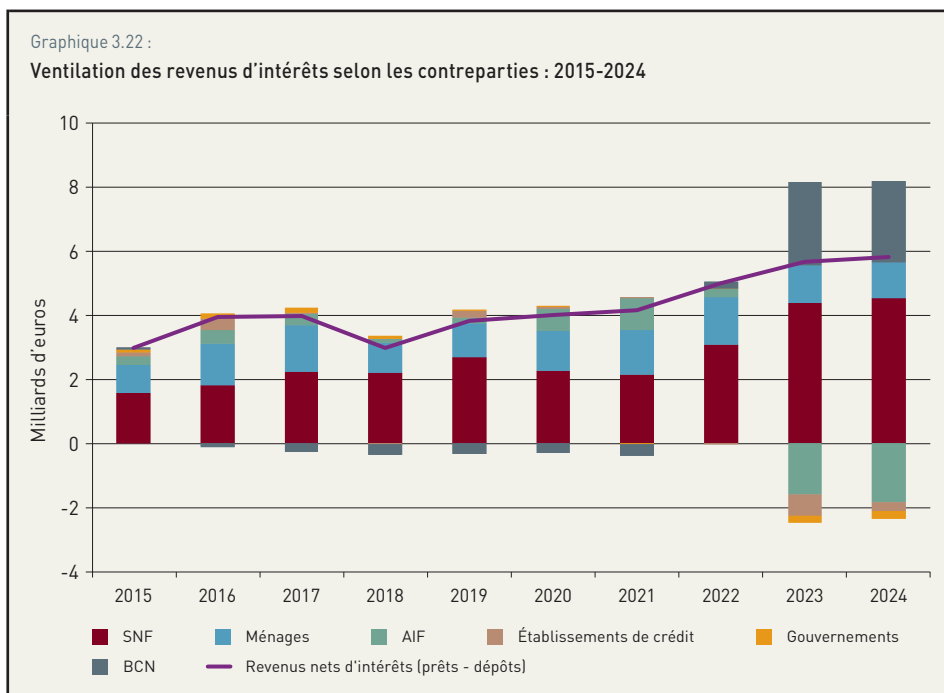


Sources : CSSF, calculs BCL.



Sources : CSSF, calculs BCL.

ont été générés par la progression du rendement moyen. Il s'agit vraisemblablement des effets positifs retardés induits par l'augmentation antérieure des taux d'intérêt.



Sources : CSSF, calculs BCL.

Les données granulaires sur les revenus d'intérêt révèlent que le secteur des SNF est la contrepartie la plus importante génératrice d'intérêts nets perçus (graphique 3.22)¹⁴. La moyenne des intérêts nets perçus des SNF représentait près de 63,2 % du total des intérêts nets perçus depuis 2015. Depuis le début du resserrement monétaire initié par la BCE, les intérêts nets perçus des SNF ont rebondi de 42,3 % en 2023, après 44,2 % en 2022. En 2024, ces revenus ont poursuivi leur hausse avec un taux de croissance trimestrielle de 4 %. La sensibilité des revenus nets d'intérêt au taux d'intérêt appliqué aux crédits accordés aux SNF est particulièrement élevée dans la mesure où 97 % de ces crédits sont accordés à taux variables.

Les intérêts nets issus des ménages sont la seconde plus importante composante des revenus nets d'intérêts. Ils représentaient environ 29 % des revenus nets d'intérêt depuis 2015. Les intérêts nets perçus en provenance des ménages ont augmenté de 6,4 % en 2022, mais ils ont enregistré des baisses substantielles en 2023 et 2024 de respectivement 21,2 % et 12,5 %.

La baisse des revenus nets d'intérêts émanant de l'activité des crédits aux ménages en 2023 et en 2024 a résulté de la combinaison de plusieurs facteurs. Tout d'abord, le ralentissement de l'activité sur le marché de l'immobilier résidentiel et la baisse de la demande de crédits hypothécaires ont pesé sur la croissance des flux de crédits aux ménages. En outre, la hausse rapide des taux d'intérêt a affecté la capacité d'endettement des ménages et par ricochet la production de crédits qui leur sont accordés. Néanmoins, les effets du nouveau cycle de la politique monétaire furent limités sur la résilience du bilan des ménages en raison de l'importance de la proportion (61,8 %) des encours de crédits consentis à taux fixe. L'effet sur le bilan des ménages a été renforcé par l'augmentation de l'épargne des ménages dans la mesure où les dépôts à terme constitués par les ménages ont enregistré un rebond de 515 % depuis juillet 2022 pour atteindre 26,5 milliards d'euros en décembre 2024. En dépit de cette progression, l'impact de l'augmentation marquée des taux directeurs sur le coût de financement par les dépôts des ménages a été très marginal. Depuis le mois de juin 2024, les encours de dépôts à terme des ménages affichaient une légère baisse en raison notamment de la réduction des rémunérations des dépôts pratiquée par les banques luxembourgeoises, lesquelles sont déterminées par le niveau des taux d'intérêt directeurs de l'Eurosystème (voir encadré 3.5). Autrement dit, les durées de transmission des taux directeurs aux taux de rémunération des dépôts et aux crédits accordés aux ménages s'avèrent asymétriques.

¹⁴ Les intérêts nets perçus, tels que mesurés par la différence entre les intérêts perçus sur les crédits et les intérêts versés sur les dépôts, constituent environ 70 % de la marge nette d'intérêt totale des banques luxembourgeoises. Les autres sources de revenus (dépenses) d'intérêts incluent des expositions à des produits dérivés ou encore la détention ou l'émission de titres de dettes.

Encadré 3.5 :

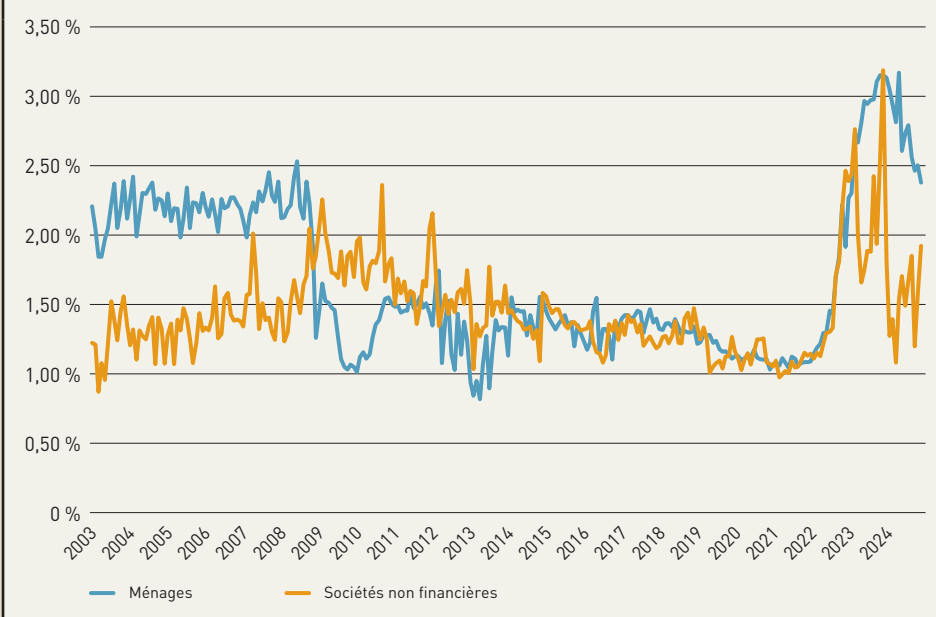
MESURE DE LA SENSIBILITÉ DES TAUX DE RÉMUNÉRATION DES DÉPÔTS BANCAIRES AU TAUX D'INTÉRÊT DIRECTEUR DE LA BCE

La dynamique sous-jacente à la croissance des revenus d'intérêts des banques a fait l'objet de plusieurs travaux académiques¹⁵. Un regain d'intérêt pour cette relation est réapparu suite aux durcissements des politiques monétaires face à l'accélération de l'inflation en 2022 et 2023. Dans ce cadre, les travaux conduits par les banques centrales¹⁶ contribuent à une meilleure compréhension du mécanisme de transmission des politiques monétaires, mais également du comportement des banques en matière de politique de marges d'intérêt.

L'analyse des données bancaires révèle qu'en 2022 et 2023, le secteur bancaire a bénéficié d'une augmentation historique de ses revenus nets d'intérêts, en raison à la fois de la hausse des taux d'intérêt directeurs de la BCE, de la continuité des effets des mesures non conventionnelles, telle que le TLTRO, au cours du premier trimestre de 2023 et de la rémunération élevée des réserves et de la facilité des dépôts des établissements de crédit auprès de la banque centrale. Bien que la relation positive entre les revenus nets d'intérêts des banques commerciales et le niveau des taux directeurs des banques centrales soit bien établie, l'importance des revenus générés pendant la phase d'augmentation des taux d'intérêt directeurs de l'Eurosystème était moins anticipée.

Graphique 3.23 :

Écart de taux d'intérêt pondérés entre les crédits et les dépôts des ménages et des entreprises au Luxembourg : 2003M1-2024M12



Source : BCL.

L'une des explications avancées serait induite par l'asymétrie de la transmission des taux directeurs à l'actif et au passif bancaires. Les banques de détail auraient répercuté la hausse des taux directeurs sur le taux des crédits accordés aux ménages plus rapidement que sur leurs dépôts. À titre illustratif, les écarts de taux d'intérêt entre les crédits et les dépôts des ménages et ceux des SNF ont atteint des niveaux historiques les plus élevés au cours des vingt dernières années (graphique 3.23). Depuis le début de l'année 2024, l'anticipation d'un assouplissement monétaire dans la zone euro et sa concrétisation au mois de juin ont contribué à la

baisse des taux d'intérêt rémunérateurs des dépôts, réduisant ainsi les écarts de taux d'intérêt.

¹⁵ Borio, C., Gambacorta, L., and Hofmann, B. 2015: The influence of monetary policy on bank profitability, Working paper 514, Bank for International Settlements, October, and Claessens, S., Coleman, N., and Donnelly, M. (2017) Low interest rates and banks' net interest margins and profitability: Cross-country evidence, *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 35, pp. 1-16.

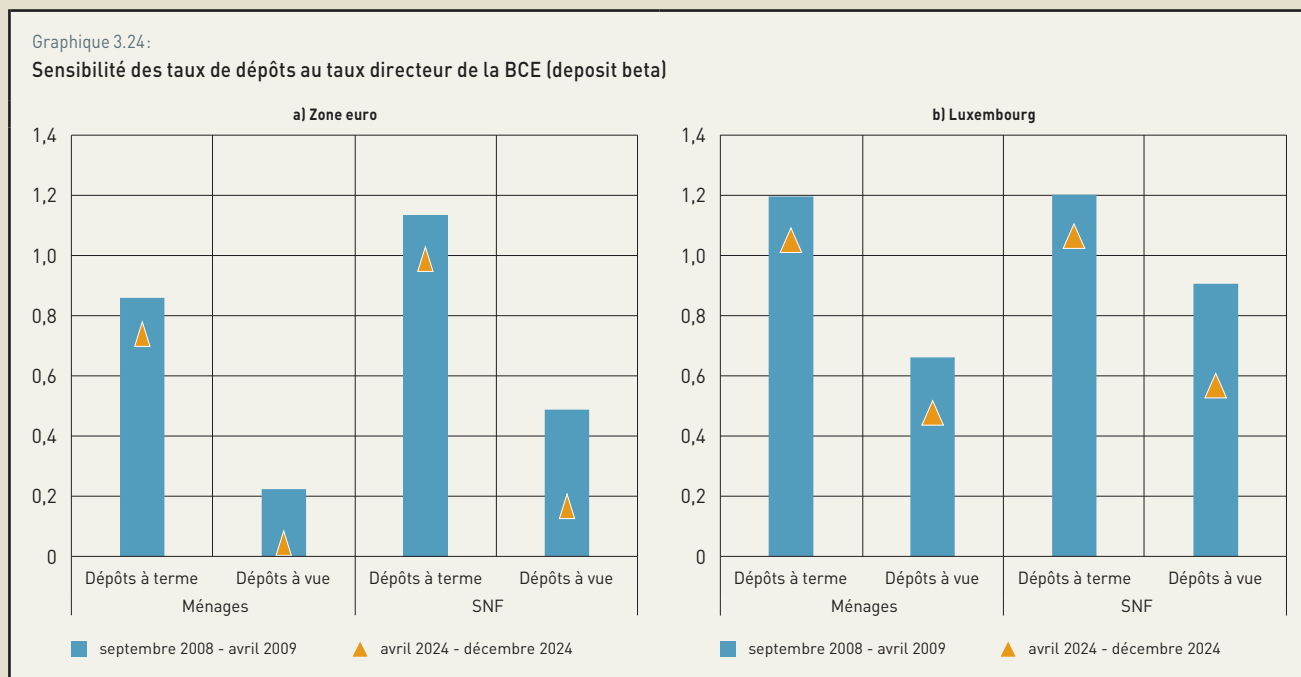
¹⁶ BCE (2023). Euro area bank deposit costs in a rising interest rate environment. *Financial Stability Review*, and Messer, T., and F. Niepmann (2023): «What determines passthrough of policy rates to deposit rates in the euro area?», *FEDS Notes*. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, July 28, 2023.

Dans sa Revue de stabilité financière du mois de mai 2025, la BCE indiquait que : « depuis la première baisse des taux directeurs de la BCE en juin 2024, les banques de la zone euro ont considérablement réduit les taux d'intérêt sur les comptes de dépôts à terme. Parallèlement, les taux d'intérêt sur les comptes à plus courte échéance, tels que les dépôts à vue et les dépôts avec préavis, ont peu évolué depuis leur niveau le plus élevé. Cette évolution est, toutefois, cohérente avec la répercussion plus modérée des hausses de taux durant le cycle de la hausse des taux d'intérêt »¹⁷. Selon la BCE, l'asymétrie entre taux d'intérêt directeurs et les taux de dépôts des banques commerciales s'est accentuée depuis le début de l'assouplissement monétaire.

Afin d'évaluer le degré de transmission des taux directeurs de la BCE aux taux de rémunération des dépôts des ménages, l'estimation de la sensibilité de ces derniers aux variations des taux d'intérêt directeurs « bêta des dépôts » est requise. Dans ce cadre, la valeur de bêta est estimée pour deux périodes d'assouplissement de la politique monétaire, en l'occurrence entre septembre 2008 et avril 2009 et entre avril 2024 et décembre 2024. Elle se réfère au rapport entre la variation des taux de dépôts bancaires et celle des taux de facilité des dépôts de la banque centrale à la fois pour le Luxembourg et pour la zone euro :

$$\text{Beta} = \frac{\Delta \text{Taux de rémunération des dépôts des ménages ou des entreprises}}{\Delta \text{Taux de facilité des dépôts BCE}}$$

Le graphique 3.24b affiche les valeurs obtenues pour les ménages et les entreprises selon la nature de leurs dépôts au Luxembourg. Bien que les sensibilités sur la période la plus récente (triangle orange) soient inférieures à celles estimées pour la période de la grande crise financière de 2008 (histogramme bleu), elles demeurent élevées en phase d'assouplissement monétaire. En particulier, il ressort que le niveau de sensibilité des dépôts à terme au Luxembourg durant la récente période est légèrement supérieur à 1 à la fois pour les ménages et les SNF. Ce résultat suggère que les banques réduisent plus fortement leurs taux rémunérateurs des dépôts à la clientèle en réponse à l'assouplissement de la politique monétaire de l'Eurosystème. En d'autres termes, la baisse des taux directeurs de la BCE de 1 p.p. se traduirait par une diminution supérieure à 1 p.p. des taux de rémunération des dépôts pratiqués par les banques.



Sources : BCE et BCL, calculs BCL.

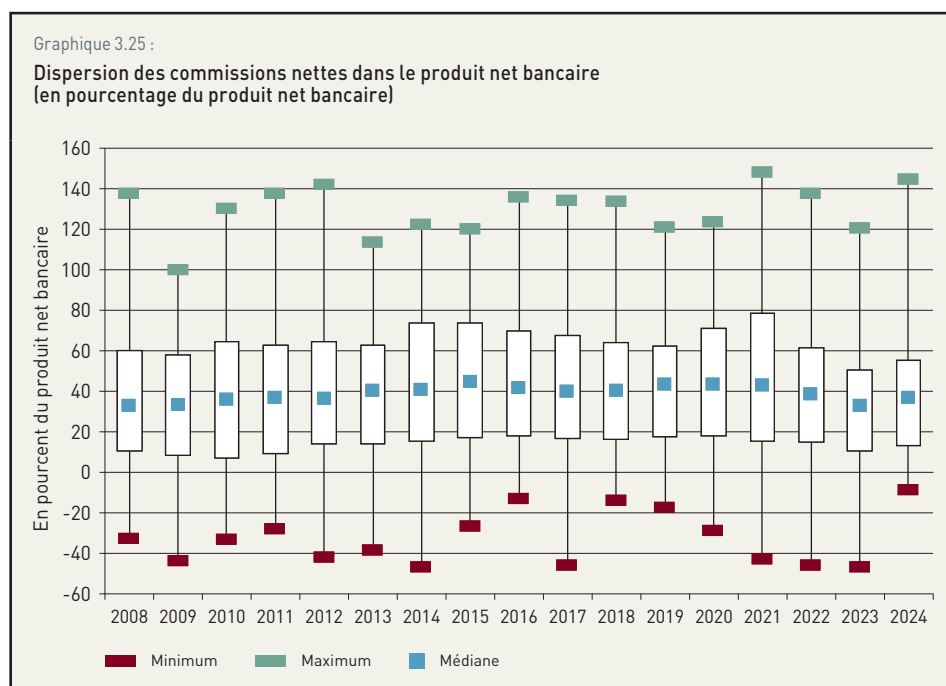
¹⁷ BCE (2025): *Financial stability review*, May, Chapter 3, page 57.

Étant donné les asymétries dans la transmission des variations des taux directeurs sur le taux de rémunération des dépôts à vue, les charges d'intérêt ont eu un impact important sur la marge nette d'intérêts générée par les banques pour l'activité de crédits aux ménages et aux entreprises. Il en est de même pour les dépôts à terme, compte tenu du différentiel des coûts de financement par le marché et ceux induits par les dépôts des ménages et entreprises auprès du secteur bancaire. Ainsi, les dépôts demeurent une source de financement moins coûteuse pour les établissements de crédit que le recours aux financements via le marché interbancaire et/ou financier.

Il convient de souligner que la quasi-totalité des revenus hors intérêts a contribué à la hausse du produit net bancaire. Les commissions nettes affichaient une hausse de 7 % en glissement annuel pour s'élever à 6,9 milliards d'euros en 2024, après 6,5 milliards en 2023.

Les données individuelles illustrées par le graphique 3.25 confirment cette évolution pour l'ensemble des banques en 2024. La valeur médiane de la distribution des commissions nettes dans le produit net bancaire s'est élevée à 37 % en 2024, contre 33,2 % en 2023. En même temps, l'écart entre le premier et le troisième quartile a augmenté par rapport à l'année 2023 sans pour autant retrouver les niveaux observés en 2021.

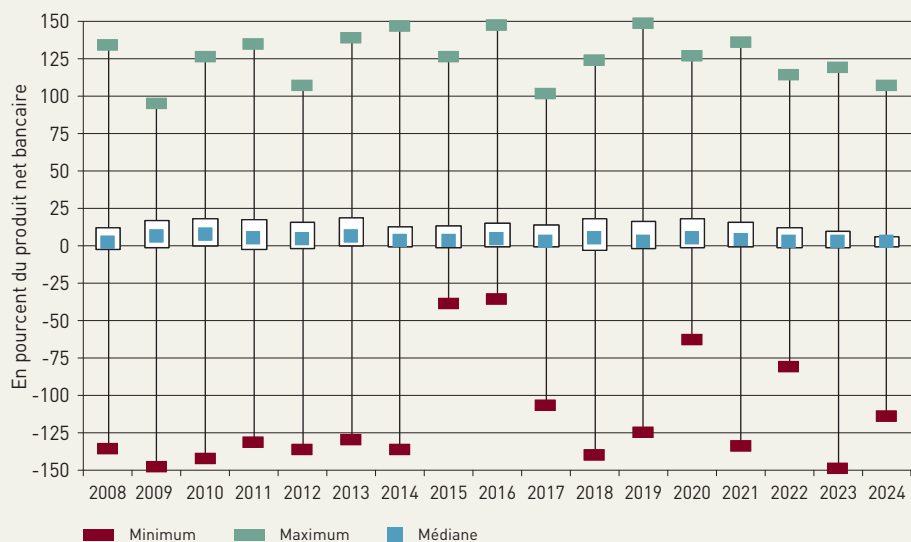
En ce qui concerne les autres sources de revenus, les données de l'exercice 2024 montrent des évolutions hétérogènes au niveau des banques individuelles. Les dividendes perçus en contrepartie des participations ont augmenté de 457 millions d'euros pour atteindre 1,15 milliard d'euros en 2024. En revanche, les revenus générés par les activités de change ont enregistré une baisse de 13 millions d'euros et s'élevaient à -279 millions d'euros. Enfin, la catégorie résiduelle des autres revenus nets affichait une baisse de 569 millions d'euros, soit un solde net de 111 millions d'euros. Toutefois et bien que la valeur médiane reste stable à environ 2,5 %, cette catégorie de revenus est caractérisée par une forte volatilité et leur contribution au produit net bancaire varie d'une année à l'autre (graphique 3.26).



Sources : CSSF, calculs BCL.

Graphique 3.26 :

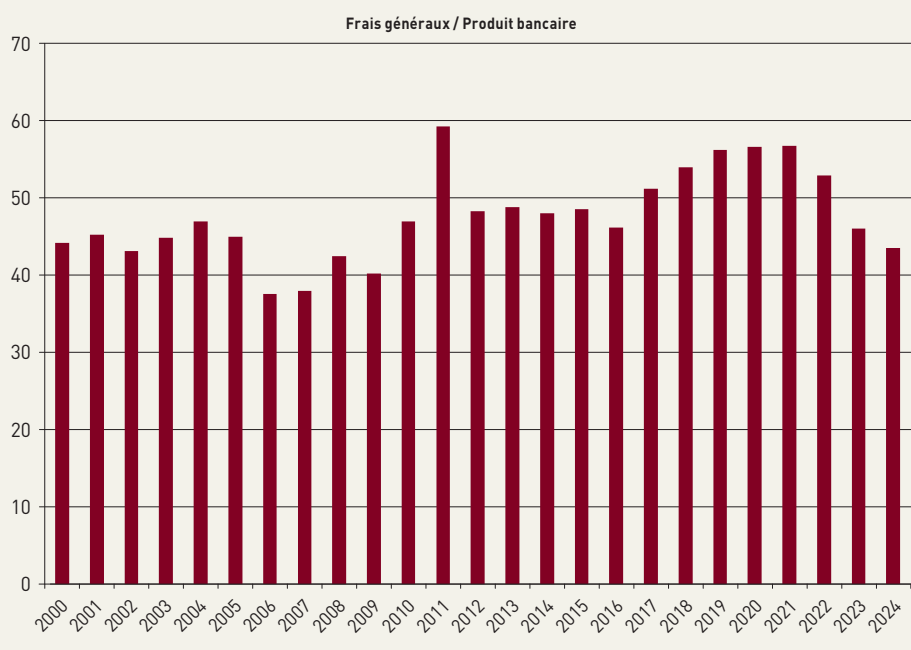
**Dispersion des autres revenus nets dans le produit net bancaire
(en pourcentage du produit net bancaire)**



Sources : CSSF, calculs BCL.

Graphique 3.27 :

Évolution du coefficient d'exploitation (en pourcentage du produit net bancaire)



Sources : CSSF, calculs BCL.

En raison des évolutions décrites ci-dessus, le produit net bancaire, qui regroupe les principales sources de revenus, a progressé de 4,1 % en rythme annuel pour s'élever à 18,9 milliards d'euros en 2024.

1.4.2 Évolution des coûts

Les frais généraux ont légèrement diminué en comparaison annuelle pour s'établir à 8,2 milliards d'euros en 2024. Les frais de personnel ont diminué de 0,9 % sur un an pour atteindre 4,1 milliards d'euros tandis que les autres frais d'exploitation ont diminué de 2,1 % pour s'élever à 4,1 milliards d'euros.

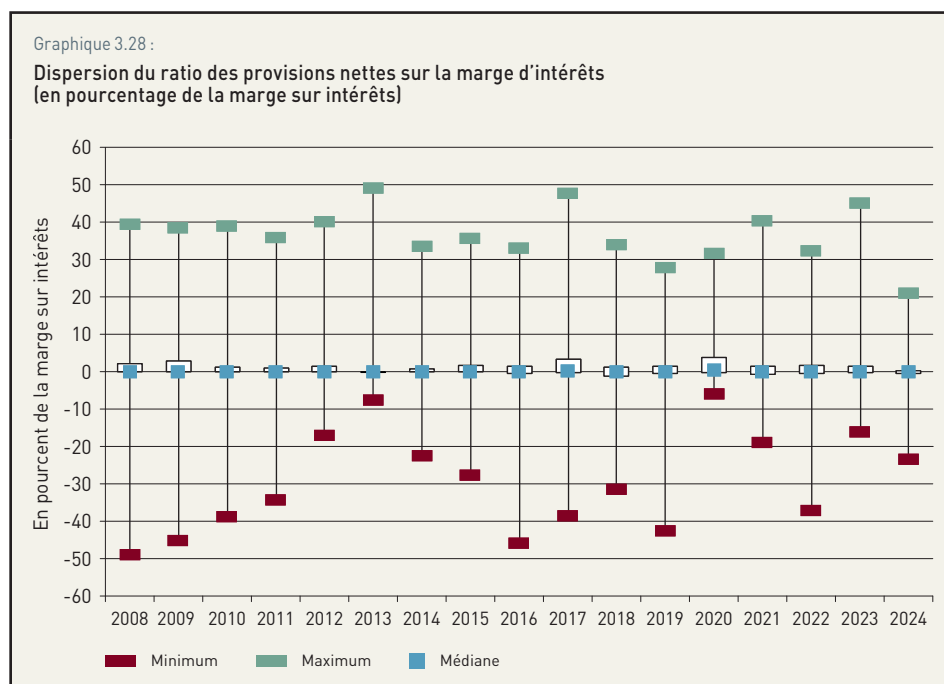
Le ratio entre les frais généraux et le produit net bancaire a baissé en 2024. Cet indicateur structurel de maîtrise des coûts a atteint 43,6 % en 2024, contre 46,1 % en 2023. Le graphique 3.27 illustre la trajectoire de cet indicateur depuis 2000.

Face à l'évolution favorable des coûts, le résultat annuel avant provisions, dépréciations et impôts a augmenté de 9,4 % en atteignant 9,9 milliards d'euros en 2024.

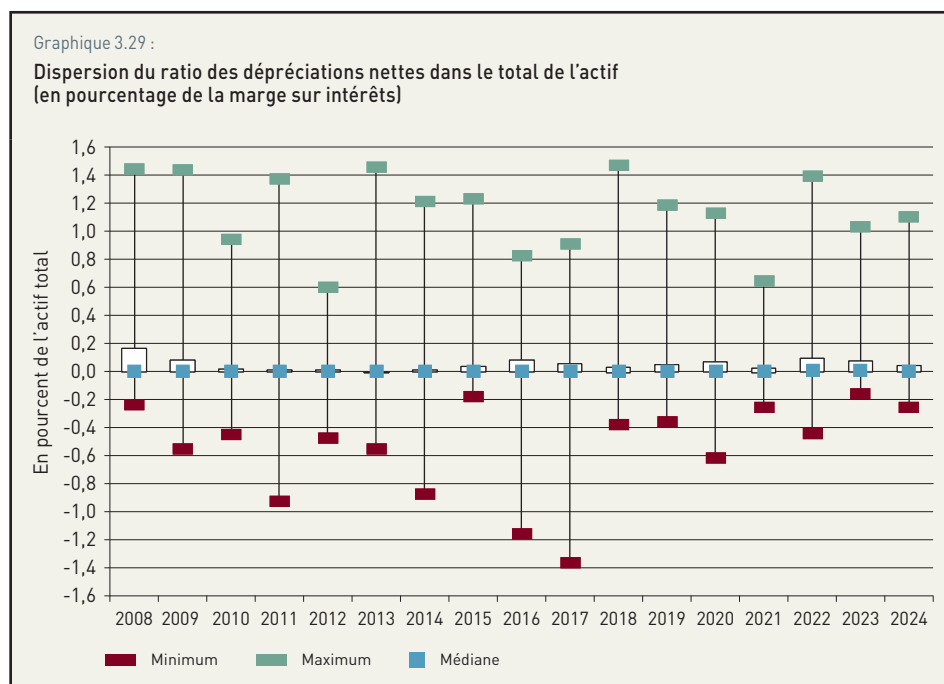
Fin 2024, la dotation aux provisions pour risques généraux ainsi que les dépréciations nettes s'élevaient à 0,80 milliard. Ainsi, la baisse de 12 % enregistrée en 2024 s'explique par la réduction à la fois des provisions et des dépréciations nettes en comparaison avec leurs niveaux de 2023.

Les graphiques 3.28 et 3.29 illustrent la distribution de ces agrégats par rapport aux revenus d'intérêts. Les étendues de variation restent importantes et montrent le poids des modèles d'activité bancaire dans la détermination de ces ratios.

En dépit de ces améliorations, les créances non productives ont affiché une tendance ascendante, qui s'explique par l'augmentation de taux d'intérêt et par les difficultés rencontrées par quelques activités sectorielles. L'encadré 3.6 décrit les récentes évolutions des crédits non performants ainsi que les vulnérabilités véhiculées par les différents types de crédits consentis aux contreparties du secteur bancaire luxembourgeois.



Sources : CSSF, calculs BCL.



Sources : CSSF, calculs BCL.

Encadré 3.6:

ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'ACTIF DES BANQUES AU LUXEMBOURG

Bien que la conjoncture économique ait été plus favorable en 2024 que les deux années antérieures, le ralentissement de l'activité sur le marché de l'immobilier et du secteur de la construction a pesé sur la qualité des crédits consentis par les banques luxembourgeoises, sans pour autant remettre en question leur capacité de résilience¹⁸.

Le ratio des prêts non performants (*non-performing loans*, NPLs) pour l'ensemble des contreparties est resté relativement stable ; il n'a progressé que de 0,2 p.p. au cours de l'année 2024 pour s'élever au quatrième trimestre à 1,3 % (graphique 3.30). Néanmoins, le niveau de ce ratio demeure inférieur à la moyenne affichée pour les pays de l'Union européenne (1,9 %).

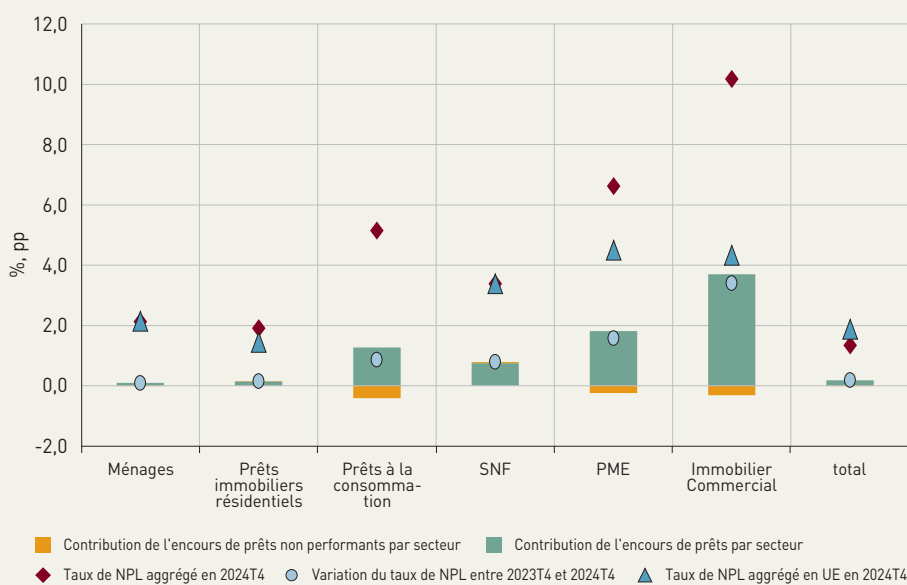
Pour les ménages, le ratio des prêts non performants pour l'ensemble des crédits est également resté stable par rapport à l'année 2023 avec une progression marginale de 0,1 p.p. pour s'élever à 2,1 % en 2024T4. Pour les crédits immobiliers, le taux a atteint 1,9 % en fin d'année 2024, soit un niveau supérieur de 0,4 p.p. à la moyenne européenne.

Le taux de NPLs des SNF a quant à lui enregistré une augmentation en 2024 et s'élevait à 3,4 % en 2024T4, soit +0,8 p.p. par rapport à la fin de l'année 2023. Cette augmentation s'explique par la hausse des NPLs pour les crédits accordés aux PME

(+1,6 p.p.) et pour l'immobilier commercial (3,4 p.p.). Les niveaux de NPLs de ces deux secteurs demeurent élevés avec des ratios respectivement de 6,6 % et 10,8 % à la fin de 2024. Cependant, compte tenu de la taille limitée des encours de crédits pour ces deux secteurs, les taux de défaut observés en 2024 ne remettent pas en cause la résilience du secteur bancaire dans son ensemble.

Graphique 3.30 :

Évolution des ratios de prêts non performants par secteur économique en 2023T4 et 2024T4

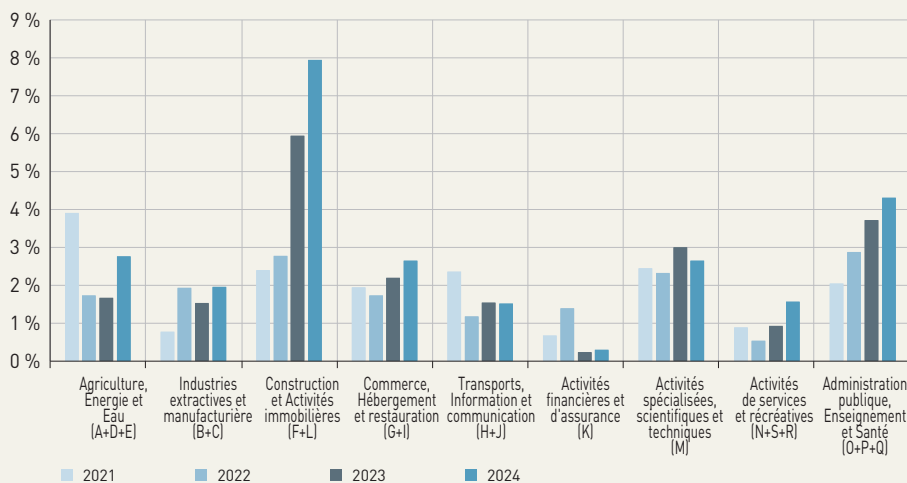


Sources : CSSF et ABE, calculs BCL pour le Luxembourg.

¹⁸ L'échantillon utilisé dans cet encadré couvre l'ensemble des banques domiciliées au Luxembourg ainsi que leurs branches à l'étranger.

Graphique 3.31 :

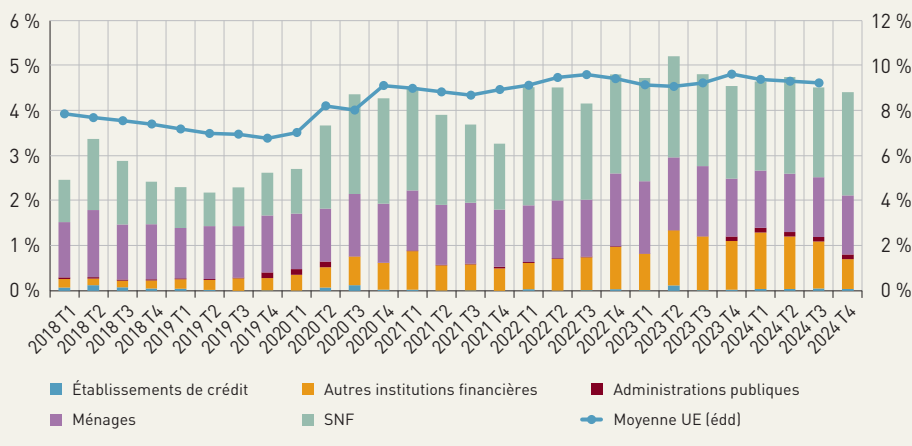
Ratios de prêts non performants des banques luxembourgeoises selon la classification NACE



Sources : CSSF, calculs BCL. Période : 2021T4-2024T4.

Graphique 3.32 :

Décomposition de l'encours total de crédit de catégorie stage 2 par secteur économique au Luxembourg : 2018T1-2024T4



Sources : CSSF, calculs BCL.

coût amorti (graphique 3.32). Ce montant a légèrement baissé (-0,14 p.p.), suite à la diminution des encours de crédit en stage 2 des « Autres institutions financières ». Les encours de crédit aux ménages affectés au stage 2 demeuraient stables en enregistrant une progression annuelle limitée à 0,02 p.p. Quant aux SNF, les encours de crédit assignés en stage 2 ont également progressé. Ils représentaient 2,3 % de l'encours total de crédit évalué au coût amorti, soit une augmentation de 0,24 p.p.

Le graphique 3.33 révèle que la part des emprunts renégociés par les ménages a diminué en 2024 pour s'élever à 1,4 % de l'encours de crédit, contre 1,6 % en 2023. La baisse du taux de renégociation a concerné principalement les crédits immobiliers dont la part renégociée a diminué de 0,2 p.p. en 2024. Face à la progression du risque de crédit dans le secteur des sociétés non financières, les banques luxembourgeoises

Le graphique 3.31 présente la ventilation des prêts non performants des SNF selon la nomenclature des activités sectorielles.

En 2024, les sociétés non financières actives dans les secteurs de la Construction et des Activités Immobilières ont été davantage affectées par le ralentissement de l'activité sur le marché de l'immobilier. Le Statec a dénombré 263 faillites en 2024 dans ces deux secteurs, soit un taux de croissance annuel de 31 %. Les difficultés rencontrées par les entreprises de ces deux secteurs se sont traduites par la progression du taux des NPLs, lequel a atteint 7,9 % en fin d'année 2024, soit +2 p.p. en comparaison avec l'année 2023.

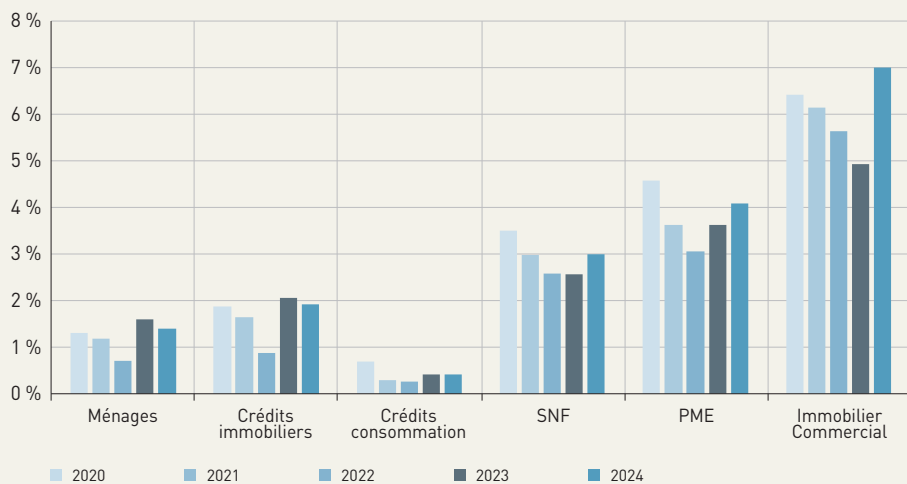
L'analyse des prêts non performants peut être complétée par le suivi de l'évolution à la fois de la dépréciation des actifs et des encours de crédit ayant fait l'objet d'une renégociation.

En 2024T4, l'encours des crédits affecté au stage 2 avait atteint 4,4 % des encours de crédit évalués au

ont davantage eu recours à la renégociation de crédits des entreprises de ce secteur. En effet, une légère augmentation des crédits aux SNF renégociés en 2024 par rapport à l'année 2023 a été observée. Ainsi, le taux de renégociation a atteint 3 % de l'encours de crédit aux SNF, soit une augmentation de 0,4 p.p. De la même manière, le taux de crédits aux PME et de l'immobilier commercial renégociés ont progressé, respectivement de 0,5 p.p. et de 2,1 p.p pour s'élever respectivement à 4,1 % et 7 %.

Graphique 3.33 :

Parts des crédits aux ménages et aux sociétés non financières renégociés au Luxembourg : 2020T4-2024T4

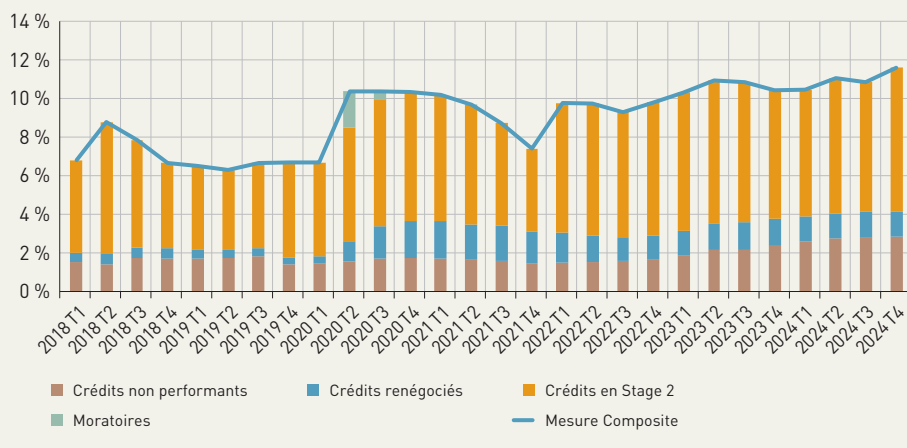


Sources : CSSF, calculs BCL.

Enfin, le graphique 3.34 résume l'information véhiculée par les différentes mesures de la qualité de l'actif selon un indicateur composite de la vulnérabilité des crédits accordés au secteur privé non financier à la manière de l'ABE¹⁹. L'indicateur reflète le rapport entre la somme des crédits non performants, des crédits renégociés performants, des crédits en stage 2 et des moratoires performants²⁰ et l'encours de l'ensemble des crédits accordés au secteur privé non financier.

Graphique 3.34 :

Mesure composite de la vulnérabilité des crédits au secteur privé non financier au Luxembourg (%)



Sources : CSSF ; calculs BCL. Période 2018T1-2024T4. Contreparties domestiques et non domestiques.

Il ressort que le montant des crédits vulnérables est en progression depuis la fin de l'année 2021. Malgré une légère inflexion en fin d'année 2023 et au premier trimestre 2024, le montant des crédits vulnérables a continué d'augmenter en 2024 pour atteindre 11,6 % au quatrième trimestre. La progression de cet indicateur s'explique par l'augmentation des prêts non performants et des crédits en stage 2, notamment des sociétés non financières. Cependant, compte tenu du niveau élevé des capacités de résilience du secteur bancaire luxembourgeois au niveau agrégé, cette augmentation des crédits vulnérables apparaît, à ce stade, tout à fait gérable.

¹⁹ Voir Autorité bancaire européenne (2019). EBA Report on NPLs : progress made and challenges ahead. Graphique 33, page 43

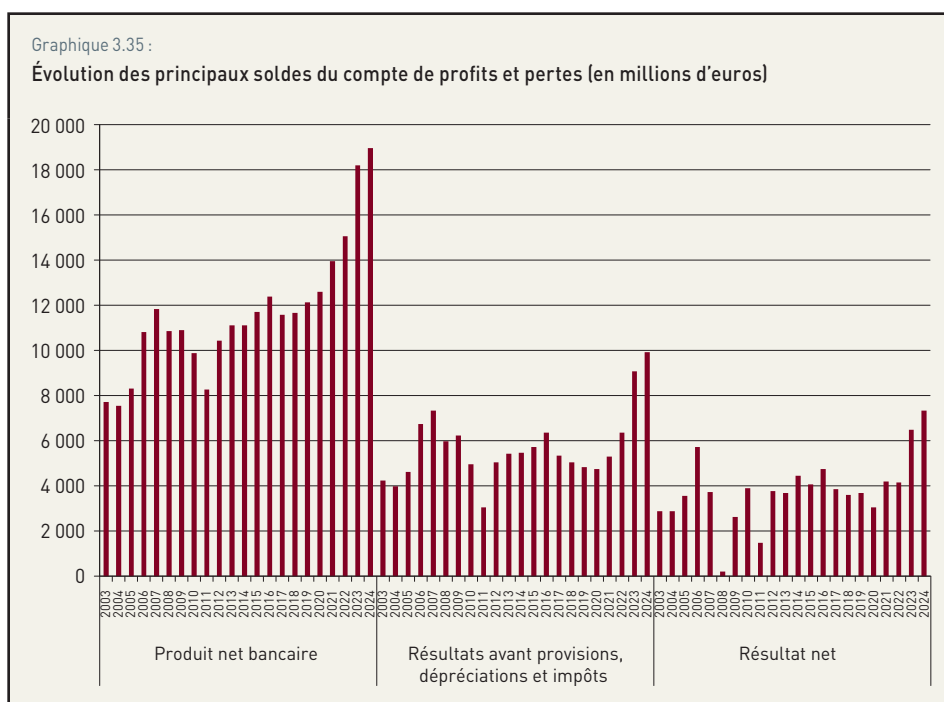
²⁰ Les données de moratoires sont issues de la collecte harmonisée de l'ABE (« EBA GL/2020/07 templates »).

1.4.3 Résultats et indicateurs de rentabilité

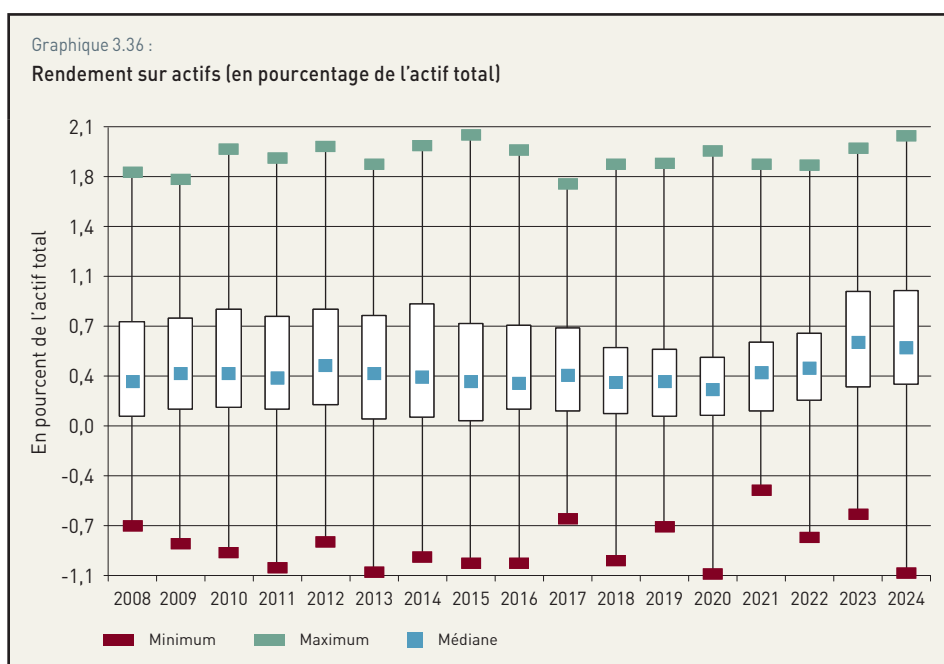
En 2024, l'ensemble des résultats et du produit net bancaire s'est inscrit en hausse. Ainsi, le résultat net bancaire a enregistré une progression annuelle marquée de 12,7 % pour s'établir à 7,3 milliards d'euros en 2024 (graphique 3.35).

Les principaux indicateurs de rentabilité illustrés par les graphiques 3.36 et 3.37 ci-dessous confirment l'importance du rendement généré par le secteur bancaire luxembourgeois en 2024. Le rendement des actifs, mesuré par le rapport du résultat net sur l'actif total, est passé de 0,70 % en 2023 à 0,77 % en 2024 sous l'effet conjugué d'une hausse de la marge nette d'intérêt et d'une légère augmentation du volume d'activité. Le rendement sur fonds propres s'est établi à 11 % en 2024 contre 9,7 % l'année précédente.

Les projections réalisées pour les années 2024-2025 laissent présager une légère baisse de la profitabilité bancaire autour de 10 %.



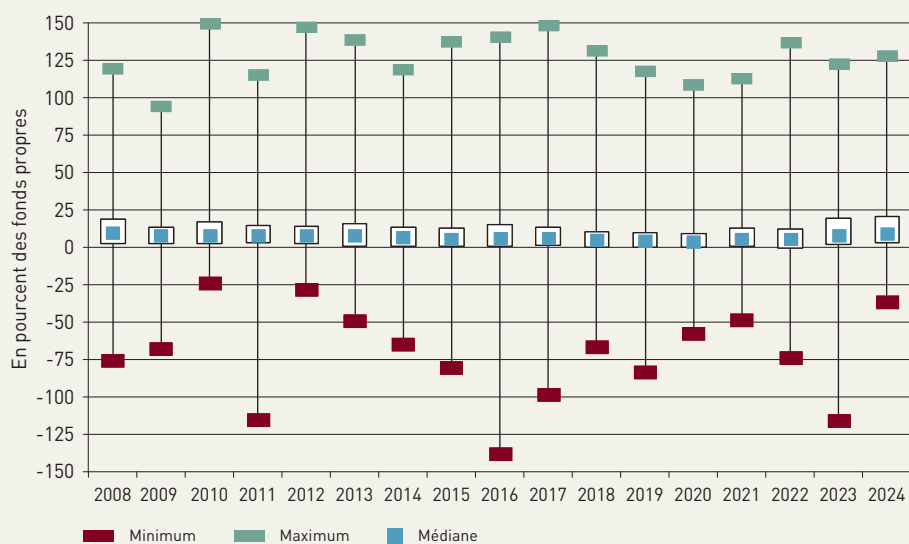
Sources : CSSF, calculs BCL.



Sources : CSSF, calculs BCL.

Graphique 3.37 :

Rendement sur fonds propres (en pourcentage des fonds propres)



Sources : CSSF, calculs BCL.

1.4.4 Prospective de la profitabilité bancaire au Luxembourg

Cette section décrit les résultats issus des régressions adoptées pour la prévision de la profitabilité du secteur bancaire (*Return on Equity-RoE*) pour les années 2025 et 2026. L'approche adoptée repose sur l'estimation et la projection des principaux soldes intermédiaires du compte de pertes et profits (revenus nets d'intérêt, revenus nets de frais et de commission, autres revenus nets et les provisions). Ces soldes intermédiaires sont expliqués par des variables spécifiques aux banques et par des agrégats macroéconomiques²¹. Les

modèles en panel à effets fixes estimés sont de la forme :

$$I_{i,t} = c + \delta I_{i,t-1} + \beta X_{i,t-1} + \gamma C_t + \eta_i + \mu_{i,t},$$

où $I_{i,t}$ est une source de revenu de la banque i au temps t , $X_{i,t-1}$ un ensemble de variables spécifiques aux banques à la période $t - 1$, C_t un ensemble de variables macroéconomiques, η_i un effet fixe et $\mu_{i,t}$ sont les résidus des régressions. Les variables spécifiques aux banques permettent de tenir compte de leurs propres caractéristiques, telles que leurs modèles d'affaires et leurs structures bilancielle. Les variables macroéconomiques sont la croissance du PIB réel de la zone euro, les taux d'intérêt à court terme (Euribor 3-mois), l'écart entre les taux d'intérêt à court et à long terme et les rendements du marché des actions (Euro Stoxx 50).

L'exercice de projection s'appuie sur le scénario central des projections macroéconomiques de la BCE du mois de mars 2025²². Les taux d'intérêt à 3 mois sont issus des contrats à terme. Ils s'élèveraient à environ 2,2 % en 2025, puis baisseraient en 2026 pour atteindre 2,0 %. Quant aux taux des obligations souveraines à dix ans de la zone euro, ils restent relativement stables autour de 3 % en 2025 et 2026.

²¹ Les projections reposent sur l'hypothèse que les fonds propres, l'actif total et certains éléments résiduels du compte de pertes et profits évoluent avec la croissance du PIB en zone euro sur l'horizon de la projection. De manière similaire, les coûts opératoires augmentent au même rythme que l'inflation au Luxembourg sur les deux prochaines années.

²² ECB (2025). ECB staff macroeconomic projections for the euro area.

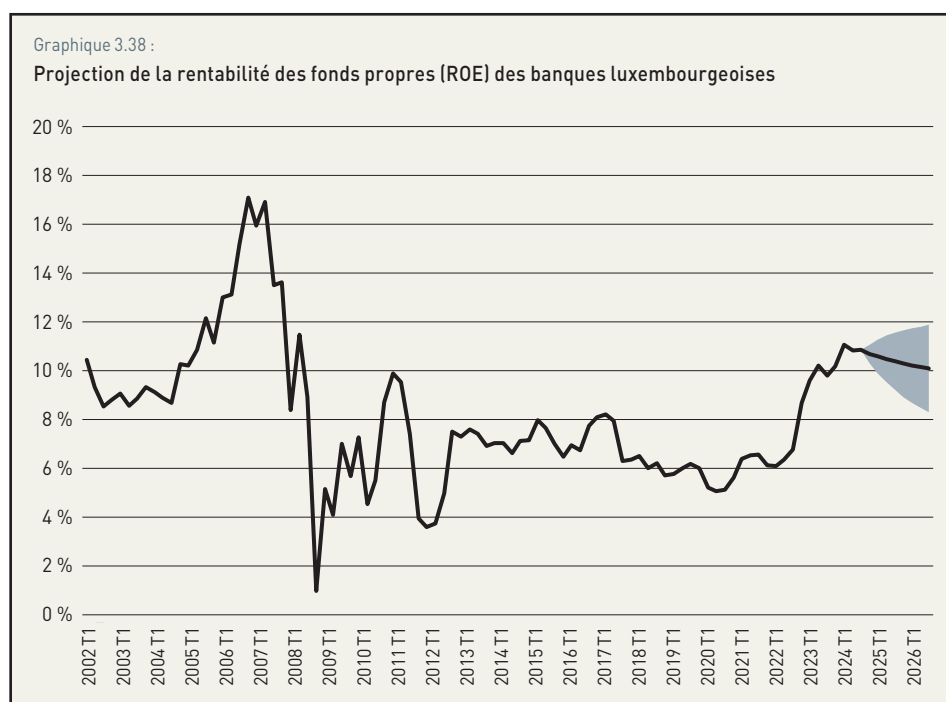
L'agrégation des projections obtenues permet l'estimation des rendements des fonds propres (RoE) agrégée des banques luxembourgeoises. Selon ces résultats, les rendements des fonds propres des banques devraient baisser de -0,5 p.p. en 2025, soit un RoE de 10,4 %, puis diminuer davantage en 2026 pour s'élever à 10,1 % (graphique 3.38).

Par ailleurs, les projections des soldes intermédiaires suggèrent que la contribution estimée des revenus nets d'intérêt à la variation du RoE en 2025 s'élèverait à -0,4 p.p. en 2026. Quant aux revenus issus des commissions, ils contribueraient positivement à la variation du RoE d'environ 0,5 p.p. en 2025 et de 0,4 p.p. en 2026. Enfin, il ressort des estimations que la légère augmentation des provisions réduirait le rendement des fonds propres de -0,4 p.p. en 2025 et -0,04 p.p. en 2026.

1.5 LA SOLVABILITÉ

Suite à la mise en application du règlement UE 575/2013 (Capital Requirements Regulation – CRR), les établissements de crédit sont tenus de respecter les trois ratios de solvabilité (CET1, Tier 1 et de fonds propres). En outre, les établissements de crédit luxembourgeois sont tenus de maintenir un coussin de conservation de fonds propres de base de catégorie 1, de sorte que les exigences minimales pour les ratios de fonds propres totaux et de catégorie 1 s'établissent à respectivement 10,5 % et 8,5 %. Afin de renforcer leur résilience structurelle, un coussin de fonds propres est introduit pour les autres établissements de crédit d'importance systémique. Au niveau national, 5 banques ont été désignées comme autres établissements d'importance systémique et sont tenues de se doter d'un coussin de fonds propres. De plus, les banques sont tenues de détenir un coussin de fonds propres contracyclique afin de limiter l'accumulation des risques cycliques induite par l'excès de crédits accordés aux agents économiques. En mars 2025, le Comité du risque systémique (CdRS) a recommandé à l'autorité désignée de maintenir le taux de coussin de fonds propres contracyclique à 0,5 %, qui fut introduit en 2021.

La plupart des établissements de crédit luxembourgeois disposent de fonds propres supérieurs aux niveaux requis. Ceci se traduit par des ratios de solvabilité nettement supérieurs aux minima réglementaires et se situant au-dessus des ratios moyens européens. Ainsi, les établissements de crédit luxembourgeois disposent globalement d'une capacité d'absorption additionnelle de pertes en cas de matérialisation de chocs adverses. Ce constat demeure valable sur la période 2024-2025. Il 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 individuelles des banques (voir encadré 3.8).

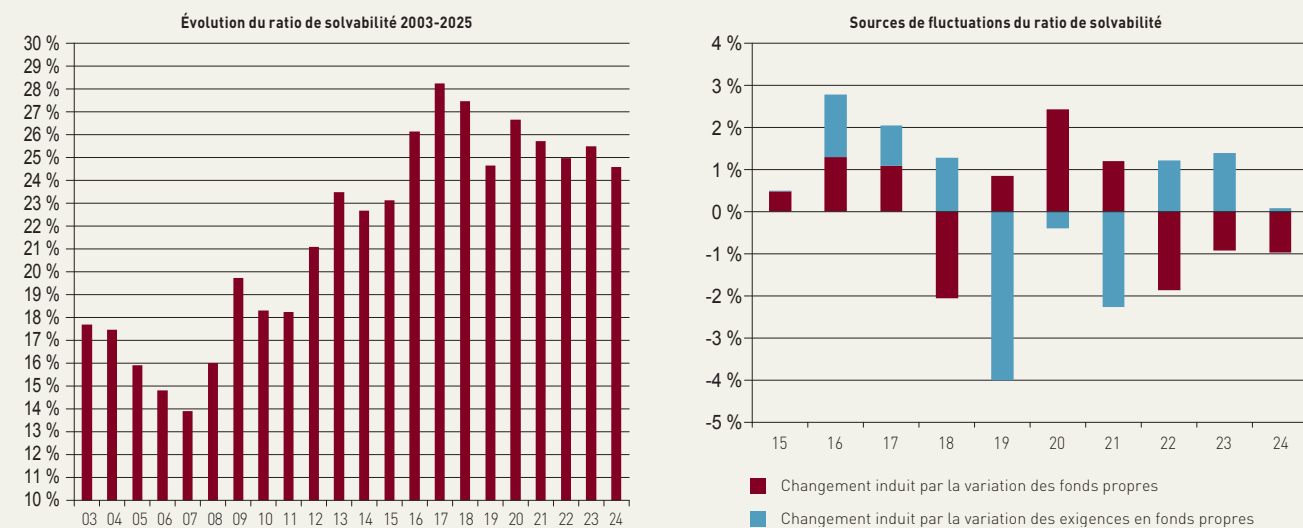


Sources : BCL, calculs BCL. Projection de 2025T1 à 2026T4.

Au niveau agrégé, le niveau du ratio de solvabilité pour l'ensemble des établissements de crédit a légèrement baissé au cours de 2024 pour atteindre un niveau de 24,6 % contre 25,5 % fin 2023 (graphique 3.39). En considérant les deux composantes du ratio de solvabilité, il est à relever, d'une part, une diminution des fonds propres (-3,8 %) contribuant pour -0,97 p.p. à l'évolution du ratio et, d'autre part, une diminution des actifs pondérés par le risque de -0,3 %, ayant un impact positif de 0,08 points de pourcentage sur le niveau du ratio. Dans ce contexte, il est à noter que 47 % des établissements de crédit ont enregistré une augmentation de leur ratio de solvabilité par rapport à 2023. Le taux moyen de progression pour ces établissements a été de 13 %, tandis que les autres établissements ont affiché une diminution dont le taux moyen fut de -23 %. Cette hétérogénéité est aussi reflétée par la contribution du profit des établissements bancaires luxembourgeois à l'évolution de leurs ratios de solvabilité.

Graphique 3.39 :

Évolution et sources de fluctuation du ratio de solvabilité



Sources : CSSF, calculs BCL.

Fin 2024, le ratio de solvabilité de base de catégorie 1 (Common Equity tier 1 - CET 1) des banques luxembourgeoises a atteint un niveau de 22,8 %, en légère diminution par rapport à 2023. Quant aux deux composantes du ratio de solvabilité CET 1, il est à noter une diminution des actifs pondérés par le risque de -0,3 % par rapport à une diminution des fonds propres CET 1 de -2,9 %.

Le niveau agrégé élevé de capitalisation se reflète également dans les données granulaires. Le graphique 3.42 illustre la distribution des ratios CET 1 des établissements de crédit. La distribution des ratios est caractérisée par une asymétrie positive. La médiane est restée stable à 27 % en fin décembre 2024. Les premier et troisième quartiles de la distribution s'élevaient, respectivement à 20,1 % et 37,8 % fin 2024. Enfin, environ 88 % des établissements considérés présentaient un ratio CET 1 supérieur à 15 % pour la période sous revue. Toutefois, l'analyse granulaire des données révèle que quelques banques affichent un niveau de fonds propres à la limite des exigences réglementaires et ne disposent pas de suffisamment de coussins de capitaux volontaires pour faire face à la matérialisation de chocs économiques et/ou financiers (voir encadré 3.7).

Encadré 3.7:

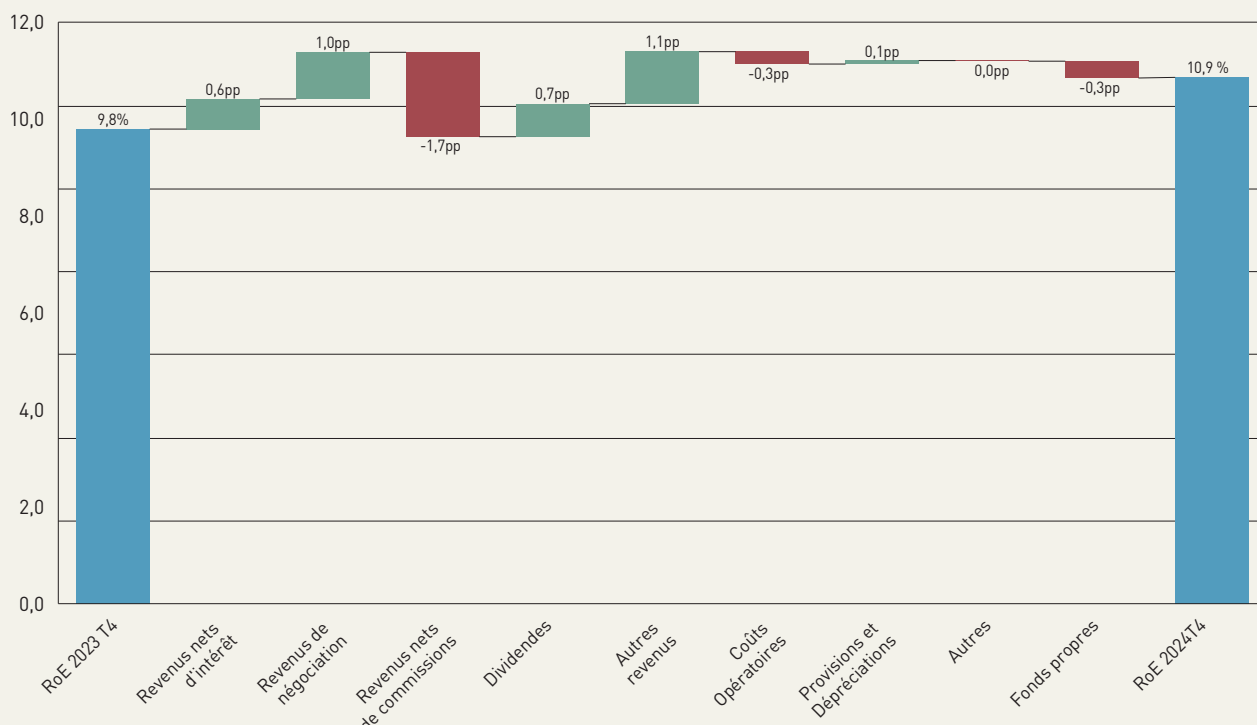
PROFITABILITÉ BANCAIRE ET RÉSILIENCE

La profitabilité du secteur bancaire constitue un enjeu pour la stabilité financière et pour la croissance économique dans la mesure où la profitabilité demeure la « première ligne de défense » des banques en cas de matérialisation de chocs négatifs. En effet, des niveaux élevés de profitabilité permettent aux banques d'accroître leurs fonds propres par le biais des bénéfices non distribués et en attirant de nouveaux investisseurs sur la valeur de leurs actions. La baisse tendancielle de la profitabilité pourrait à l'opposé se traduire par une érosion progressive des fonds propres et contraindre les établissements bancaires à limiter leurs flux de crédits à l'économie et réduire leur résilience en cas de chocs futurs²³.

L'augmentation rapide et prononcée en 2022 et 2023 des taux d'intérêt dans la zone euro avait favorisé le rebond significatif de la profitabilité bancaire au Luxembourg, via l'augmentation des marges d'intérêt. En 2024, et malgré la baisse des principaux taux d'intérêt directeurs de l'Eurosystème, la rentabilité agrégée des fonds propres a poursuivi sa progression ; elle atteignait 10,9 %, soit une progression de 1,1 p.p. par rapport à la fin de 2023. Les données du compte de pertes et profits révèlent une nouvelle progression des revenus nets d'intérêt en 2024 dans des proportions plus modérées, à savoir 3,9 %, par rapport à la fin de l'année 2023. En 2024T4, les revenus nets d'intérêt ont contribué positivement (0,6 p.p.) à la rentabilité des fonds propres (graphique 3.40). Les revenus de frais et de commissions affichaient une forte progression en glissement annuel ; ils ont contribué ainsi positivement à l'augmentation de la rentabilité des fonds propres à hauteur de 1 p.p. en 2024.

Graphique 3.40 :

Décomposition de l'évolution de la rentabilité des fonds propres (RoE) des banques luxembourgeoises : 2023T4-2024T4



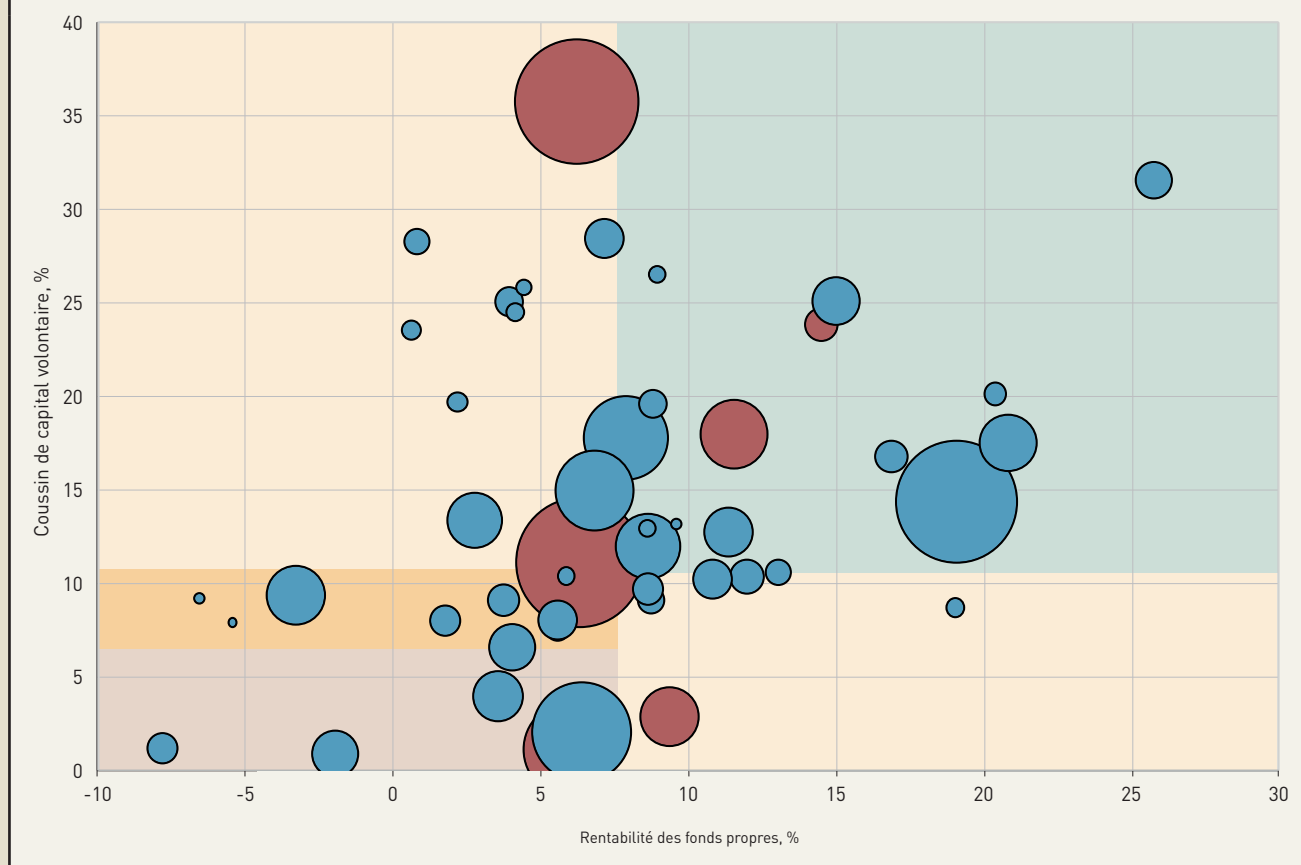
Sources : CSSF, calculs BCL.

²³ Une profitabilité faible pourrait se traduire également par une prise de risques excessive et affecter à terme la stabilité financière à long terme.

Bien que le secteur bancaire luxembourgeois soit résilient dans son ensemble avec un ratio de capital CET1 élevé, des poches de vulnérabilités existent au niveau individuel. Le graphique 3.41 illustre les performances des banques en matière de rentabilité des fonds propres et de constitution de coussins de capitaux au-delà des ratios requis. Il ressort que deux banques disposent de peu de coussins de fonds propres volontaires pour atteindre le seuil du montant maximal distribuable²⁴ requis, en-dessous duquel des restrictions de distributions de dividendes s'imposeraient.

Graphique 3.41 :

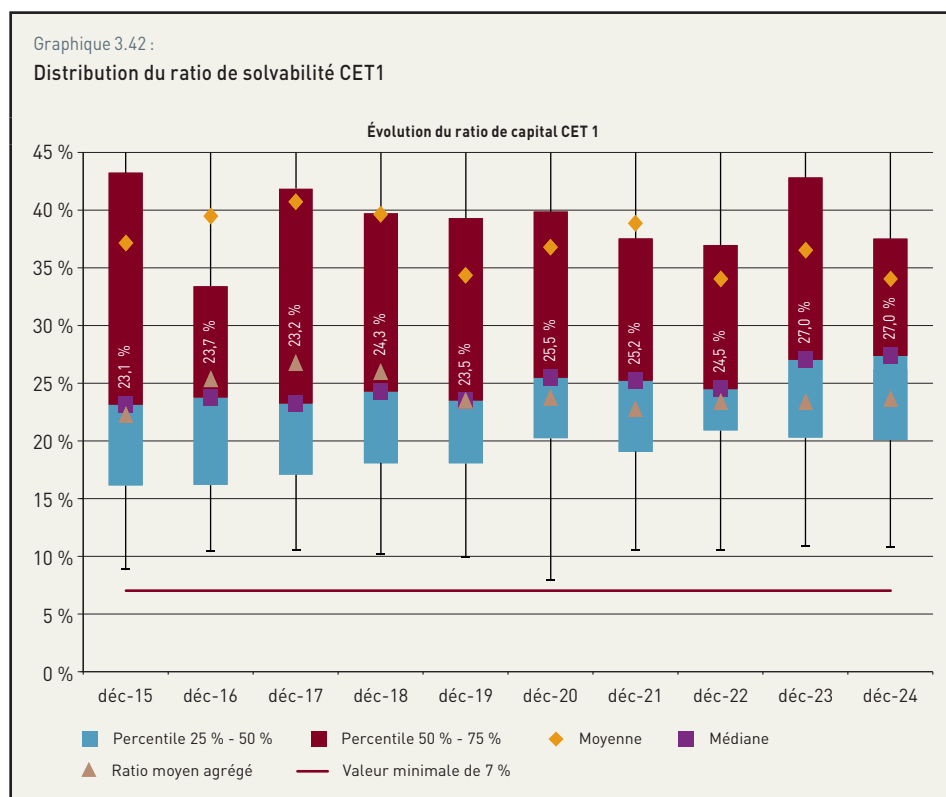
Coussin de capital volontaire et rentabilité des fonds propres en 2024T4 (banques de détail en rouge)



Sources : CSSF, calculs BCL. La zone rouge (à gauche) affiche la position des banques dont la rentabilité des fonds propres est inférieure à 12 % (8 % plus un coussin de capital de 4 %). Le coussin volontaire est défini comme le capital CET1 supérieur à l'exigence de capital minimal.

²⁴ En anglais « Maximum Distributional Amount (MDA) threshold ».

Sur base du tableau 3.13, il est à constater que les banques de faible taille maintiennent des ratios de solvabilité CET 1 supérieurs aux établissements de crédit de taille importante et moyenne. Les établissements de crédit dont les encours bilanciaux dépassent 10 milliards d'euros affichaient un ratio médian de 23,1 % fin 2024, tandis que le ratio de ceux avec des encours inférieurs à 500 millions d'euros s'élevait à 38,3 % fin décembre 2024.



Sources : CSSF, calculs BCL.

Tableau 3.13 :

Distribution du ratio de solvabilité CET1

SOMME DU BILAN (€ MILLIONS)	12-2018			12-2019			12-2020			12-2021			12-2022			12-2023			12-2024		
	NOMBRE	RATIO CET 1 MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO CET 1 MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO CET 1 MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO CET 1 MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	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	14	23,2 %	68 %	13	21,4 %	67 %	15	23,7 %	72 %	18	21,7 %	77 %	16	22,6 %	72 %	15	22,3 %	73 %	14	23,1 %	72 %
>= 2 500 et < 10 000	23	22,9 %	24 %	24	22,5 %	25 %	21	24,6 %	21 %	21	25,2 %	18 %	23	24,3 %	22 %	24	24,3 %	22 %	23	23,8 %	22 %
>= 500 et < 2 500	29	22,5 %	7 %	28	23,6 %	7 %	28	26,4 %	7 %	24	25,4 %	5 %	23	23,9 %	6 %	20	29,7 %	5 %	20	32,4 %	5 %
< 500	24	59,1 %	1 %	19	45,6 %	1 %	20	37,5 %	1 %	16	44,0 %	1 %	14	37,8 %	0 %	13	46,5 %	1 %	12	38,3 %	1 %
Ratio médian		24,3 %			23,5 %			25,5 %			25,2 %			24,5 %			27,0 %			27,0 %	

Sources : CSSF, calculs BCL.

Quant au ratio Tier 1 agrégé, il s'élevait à 23,5 % en 2024, contre 24,1 % en 2023. Il est à noter que le poids des fonds propres qualifiés de Tier 1 des banques représentait 96 % de l'ensemble des fonds propres disponibles en 2024 ; ce poids demeure stable par rapport à 2023. En décembre 2023, la différence entre le ratio Common Equity Tier 1 et le ratio Tier 1 ne représentait que 70 points de base, traduisant à la fois l'utilisation limitée des instruments de fonds propres additionnels par les banques luxembourgeoises et la prépondérance des éléments de fonds propres de qualité supérieure.

Quant à la composition des exigences en matière de fonds propres, les expositions faisant l'objet de risques de crédit, avec une part relative de 89 %, demeuraient le facteur déterminant du dénominateur du ratio de solvabilité.

Encadré 3.8 :

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)²⁵ 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 bilancielle 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 macroprudentiels 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 :

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

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

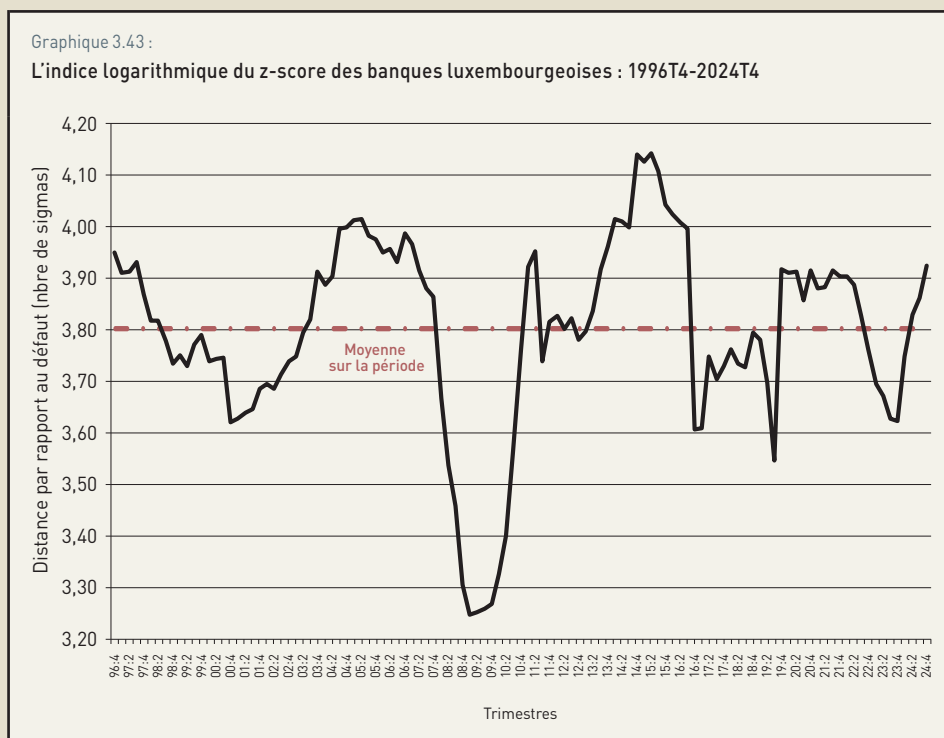
Une fois les résultats du z-score calculés, les probabilités théoriques de défaut relatives à chaque période sont estimées par l'intermédiaire de la formule suivante :

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

où (N) est la fonction de répartition d'une variable normale centrée et réduite.

²⁵ 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).

Pour les besoins de l'analyse, le secteur bancaire luxembourgeois est représenté par l'ensemble des banques et filiales de groupes bancaires étrangers actives durant la période 1997T4 - 2024T4. Les banques disparues suite à des processus de fusions-acquisitions ou à des fermetures de filiales au cours de cette période sont donc exclues de l'échantillon couvert, 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. L'analyse est conduite sur des données en panel à fréquence trimestrielle.



Sources : CSSF, calculs et estimation BCL.

périodes précédentes. Cet épisode de stabilité s'est estompé et la tendance affichée en 2022 et 2023 était orientée à la baisse. Depuis le début de l'année 2024, le z-score a affiché une progression constante et son niveau dépasse désormais sa moyenne historique. Ceci peut être attribué à l'importante progression de la profitabilité des banques induite jusqu'à mi-juillet 2022 par le niveau élevé des taux d'intérêt, mais aussi par la reprise économique en 2024 au Luxembourg et dans la zone euro.

L'inversion de la tendance affichée depuis le début de l'année 2024 du niveau du z-score est reflétée par l'étrécissement des disparités des probabilités de défaut individuelles des établissements de crédit et par la baisse de leurs niveaux comparativement aux résultats obtenus durant l'année 2023. Les graphiques 3.44 et 3.45 présentent conjointement le résumé de la dispersion des z-scores trimestriels des banques et celui de leurs probabilités de défaut pour la période 2017-2024.

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 3.43 illustre les résultats agrégés obtenus.

D'une manière générale, les variations de l'indice agrégé z-score sont caractérisées par une évolution cyclique. Toutefois, le niveau enregistré au cours de la période 2019-2021 a été caractérisé par une très grande stabilité comparativement aux

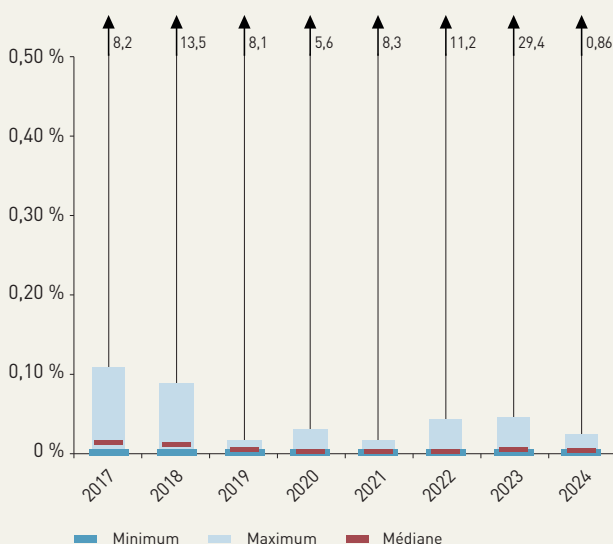
Graphique 3.44 :

Dispersion du z-score des banques luxembourgeoises sur la période 2017-2024



Graphique 3.45 :

Dispersion des probabilités de défaut des banques luxembourgeoises sur la période 2017-2024



Source : BCL.

Il ressort de l'analyse que le niveau maximum de cette probabilité en 2024 est en baisse très significative de plusieurs points de pourcentage par rapport au niveau enregistré en 2022 et 2023. En outre, la baisse concomitante des probabilités de défaut de la plupart des établissements bancaires dans un contexte plus favorable aux marges d'intérêts bancaires et de reprise économique est un facteur de résilience et de stabilité financière. Par ailleurs, les scores des établissements bancaires luxembourgeois de tailles systémiques sont plutôt appréciables dans la mesure où ces établissements bancaires disposent de suffisamment de coussins de capitaux propres et le taux de leur rentabilité en 2024 est plutôt très réconfortant.

Les résultats issus du z-score sont plus ou moins compatibles 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. Cette probabilité est estimée en combinant les probabilités marginales de détresse, issues d'un modèle « structurel » de risque de crédit²⁶ (CIMDO²⁷) et du modèle généralisé à facteurs dynamiques²⁸. Cette démarche permet d'appréhender le risque induit par des événements peu fréquents affectant les portefeuilles d'actifs bancaires de manière dynamique.

L'indice FBS est construit pour un échantillon de 34 banques domiciliées au Luxembourg sur la période 2004M1- 2025M3 ainsi que 30 groupes bancaires européens auxquels elles sont affiliées. Afin de tenir compte des liens entre les établissements de crédit luxembourgeois et leurs maisons mères, l'indice FBS est calculé sur la 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 ensembles ne sont pas tout à fait comparables. Les estimations proposées pour les banques domestiques sont effectuées sur la base des valeurs comptables, car elles ne sont pas cotées sur le marché boursier. En outre, les probabilités de défaut sont « neutres au risque » et non pas de « véritables » probabilités de défaut. L'analyse qui suit se focalise uniquement sur les variations des indices et non pas sur leurs niveaux.

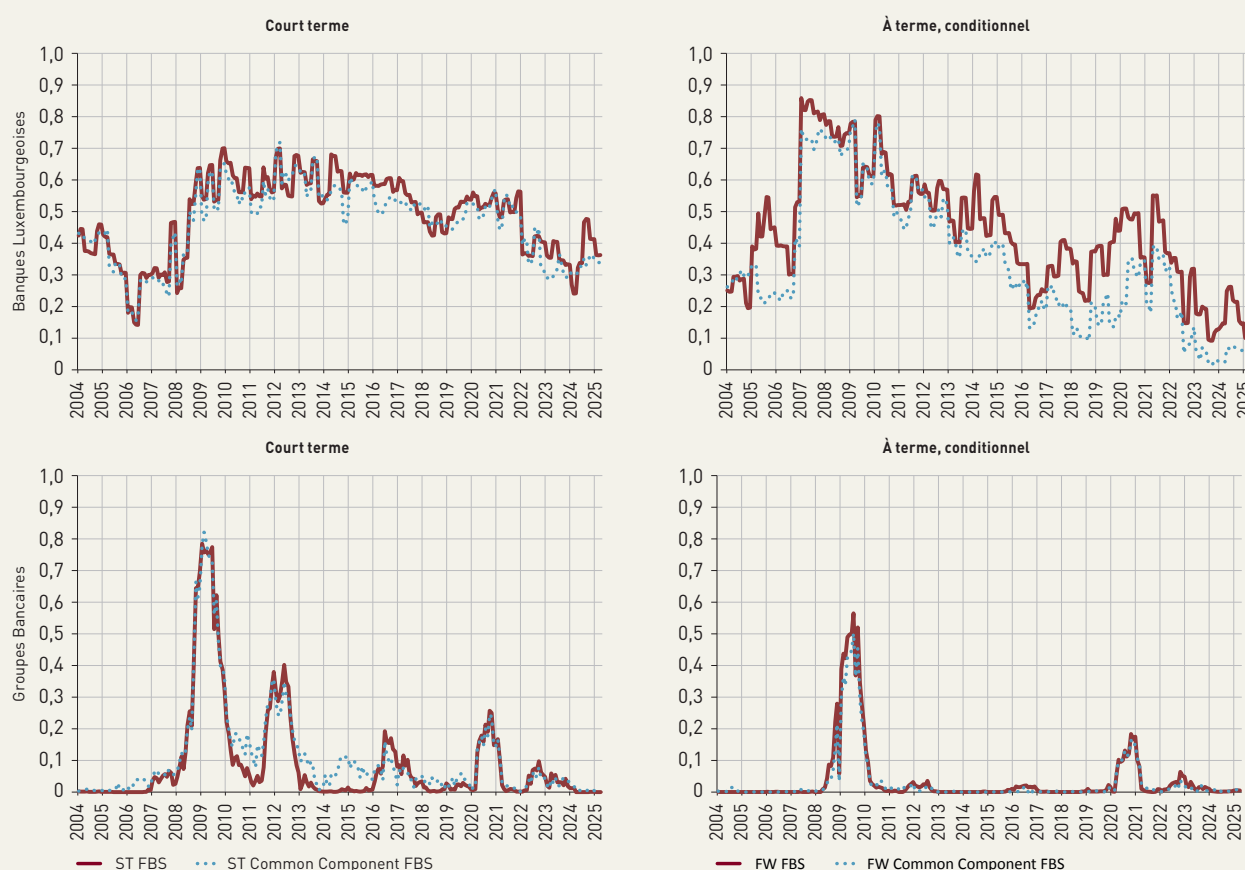
²⁶ Delianedis, G., Geske, R., (2003): "Credit Risk and Risk Neutral Default Probabilities: Information about Rating Migrations and Default", Working Paper, University of California at Los Angeles.
²⁷ Segoviano, M., (2006): "Consistent Information Multivariate Density Optimization Methodology", FMG Discussion Papers #557.
²⁸ 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.

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 3.46 présente l'indice FBS à court terme ainsi que la probabilité à terme conditionnée au fait qu'aucune banque n'a été en faillite pendant la première année. Il ressort qu'après avoir subi des détériorations lors de la crise sanitaire de la Covid-19 et lors de l'invasion de l'Ukraine par la Russie, les indices FBS pour les banques luxembourgeoises et les groupes européens ont affiché une amélioration significative après le resserrement de la politique monétaire.

Graphique 3.46 :

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



Sources : CSSF, calculs BCL.

Cependant, les indices FBS des banques luxembourgeoises se sont détériorés au cours de la première partie de l'année 2024, principalement en raison d'une augmentation des niveaux d'endettement de certaines banques. En juin 2024, la BCE a débuté un nouveau cycle d'assouplissement de la politique monétaire suite à la baisse des tensions inflationnistes. Si la baisse des taux peut encourager l'emprunt et l'investissement, elle peut également avoir un impact sur les indices FBS à travers des modifications dans la structure de l'endettement des banques.

1.5.1 L'impact de la mise en œuvre d'un niveau plancher de fonds propres par le CRR pour les expositions des banques domestiques

L'objectif de cette section est d'évaluer l'impact de la mise en œuvre de nouvelles règles prudentielles en termes de pondérations pour le risque et d'exigences de fonds propres pour les banques domestiques exposées au marché de l'immobilier résidentiel.

Il y a lieu de rappeler que le « Paquet bancaire CRR III/CRD VI » est entré en vigueur le 9 juillet 2014 ; il s'applique à l'ensemble des établissements de crédit de l'Union européenne. Les États membres disposent jusqu'au 10 janvier 2026 pour transposer la CRD VI dans leur droit national ; tandis que l'application du règlement (CRR III) est effective depuis le 1^{er} janvier 2015. Ce règlement a permis la mise en œuvre du dernier volet des réformes de Bâle III, en particulier en termes de risques de crédit et d'exigence d'un plancher de fonds propres²⁹ afin de limiter les écarts entre l'utilisation des modèles internes (IRB) et de l'approche standardisée. À l'horizon 2030, les pondérations pour le risque issues des modèles internes ne peuvent plus être inférieures à 72,5 %, un niveau imposé par l'approche standardisée. Le niveau plancher a été fixé à 50 % en 2015 ; il sera annuellement relevé par paliers de 5 p.p. jusqu'en 2029, puis de 2,5 p.p. en 2030³⁰. L'entrée en vigueur du CRR III implique que les banques utilisant l'approche IRB devront réviser leur pondération pour le risque afin de converger, *in fine*, vers les niveaux issus de la nouvelle approche standardisée.

Afin d'isoler l'impact du CRR sur les pondérations des risques relatives aux expositions spécifiques à l'immobilier résidentiel, il est important d'assumer que les nouveaux standards seraient neutres en termes d'exigences de fonds propres pour les autres catégories d'expositions, c'est-à-dire que leur adoption n'affecte que les pondérations de risques relatives aux expositions bilancielle des établissements bancaires à l'immobilier résidentiel. La nouvelle approche standard encadrant le traitement prudentiel des expositions garanties par une hypothèque sur un bien immobilier résidentiel a été revue afin de rendre les pondérations pour le risque davantage sensibles au niveau de risque mesuré par le ratio prêt-valeur (LTV). Dans ce contexte, la quantification de l'impact de cette nouvelle approche est décrite en trois étapes ci-après.

Le paragraphe 1 de l'article 125 du CRR III stipule que « pour une exposition garantie par un bien immobilier résidentiel [...], la part de l'exposition ne représentant pas plus de 55 % de la valeur du bien reçoit une pondération de risque de 20 % ». Par conséquent, la partie restante de l'exposition doit être pondérée à 75 %, un niveau identique à celui prévu pour les expositions vis-à-vis de la clientèle de détail non garanties. En outre, un crédit accordé avec un ratio LTV inférieur ou égal à 55 % est considéré comme étant entièrement garanti, et bénéficie d'une pondération de 20 %. Ainsi, la pondération totale des expositions aux crédits immobiliers consiste en la somme pondérée des poids attribués à la partie garantie et non garantie.

Les résultats issus de l'application de ces nouveaux standards sont basés sur une simulation à partir des données propres aux cinq plus grandes banques de détail au Luxembourg. L'échantillon est constitué de quatre banques utilisant les modèles internes et d'une banque utilisant l'approche standardisée. L'échantillon couvre près de 90 % de l'encours de crédits immobiliers accordés aux ménages en 2024Q4. Les données du LTV sur les encours de crédits sont issues de la collecte semestrielle de la CSSF en 2024S2.

²⁹ Article 92 CRR, tel que modifié au point 28 de la CRR III, page 30.

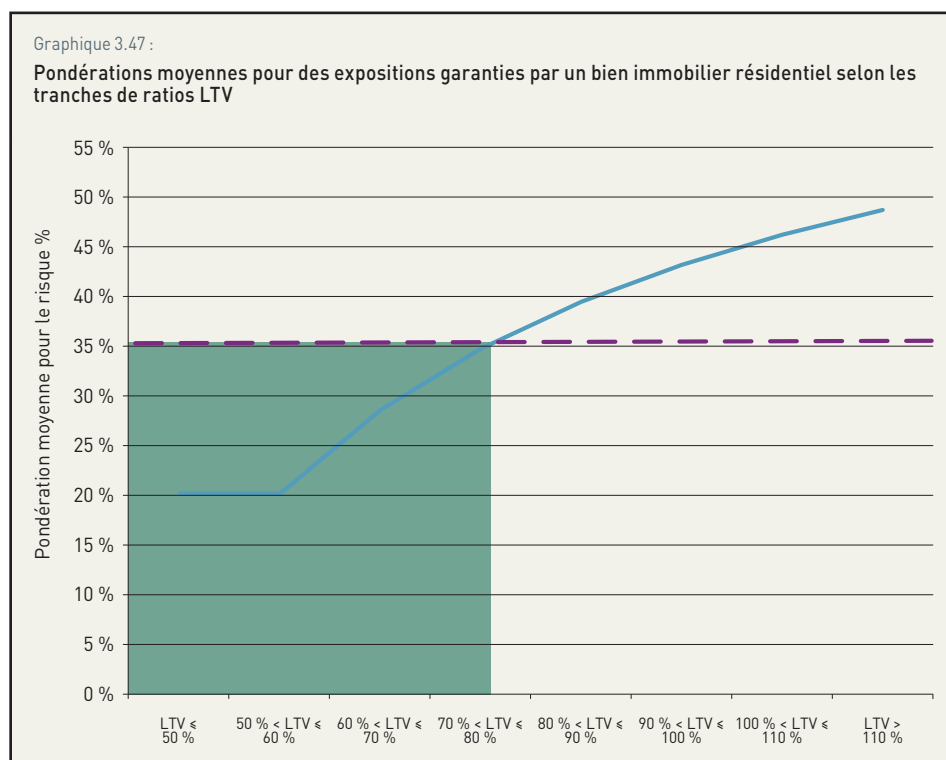
³⁰ Article 465 CRR « Dispositions transitoires concernant le plancher de fonds propres » tel que modifié au point 237 de la CRR III, page 172.

L'approche adoptée pour la quantification de l'impact de la nouvelle réglementation consiste en trois étapes. Dans une première phase, les valeurs marchandes moyennes des biens immobiliers mis en garantie par tranche de LTV sont déterminées. Dans une seconde étape, une séparation entre les montants garantis et non garantis selon la règle des 55 % pour chaque tranche de LTV est effectuée. Enfin, les pondérations prévues pour les parties garanties et non garanties de respectivement 20 % et 75 % sont estimées. La pondération moyenne issue des trois étapes précédentes est illustrée par le graphique 3.47.

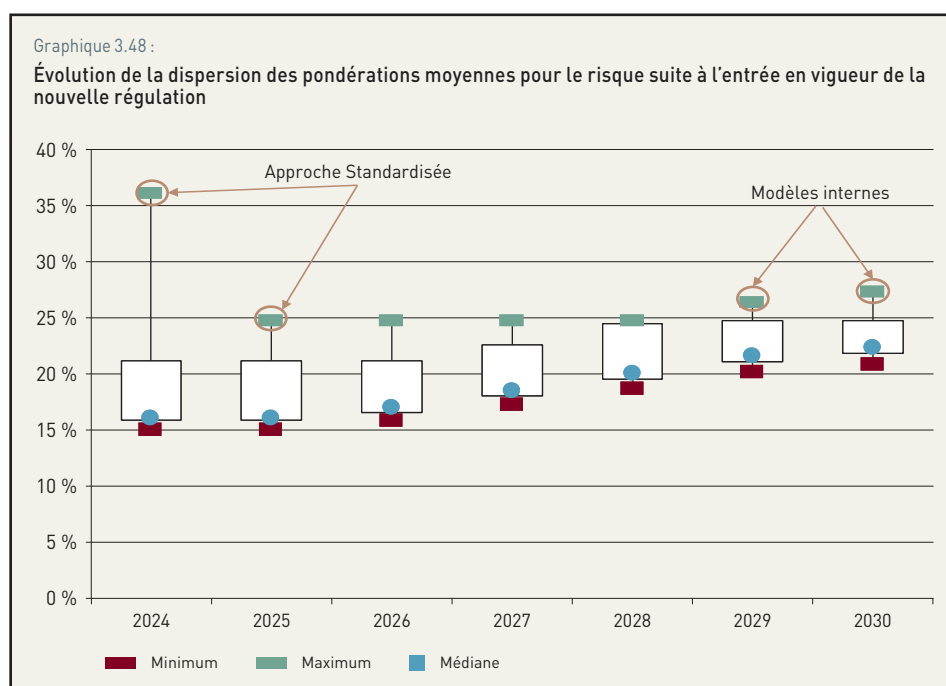
Il ressort que la progression de la pondération moyenne suit une forme de fonction concave ; elle traduit une exigence croissante de fonds propres par rapport au niveau du LTV. Ainsi, une banque dont le LTV moyen pondéré de ses encours de crédits immobiliers est inférieur à 75 % aboutirait à une pondération moyenne pour le risque inférieure à 35 %, c'est-à-dire un niveau inférieur au seuil prévu jusqu'au 31 décembre 2024 par le CRR (rectangle vert sur le graphique)³¹.

Le graphique 3.48 présente l'évolution de la dispersion des pondérations pour le risque issue des simulations conduites sur les données bancaires de notre échantillon couvrant la période 2024-2030.

³¹ Conformément au point a) du paragraphe 1 de l'article 125 CRR « les expositions ou toute partie d'une exposition parfaitement garanties par une hypothèque sur un bien immobilier résidentiel [...] reçoivent une pondération de risque de 35 % ». Néanmoins, conformément au point d) du paragraphe 2 de l'article 125 CRR « la fraction du prêt à laquelle s'applique la pondération de risque de 35 % ne dépasse pas 80 % de la valeur de marché du bien immobilier en question ». Par conséquent, la pondération moyenne pour une exposition garantie par un bien immobilier résidentiel pouvait dépasser sensiblement les 35 % (voir graphique B).



Sources : Données CSSF ; Calculs : BCL.



Sources : Données CSSF ; Calculs BCL.

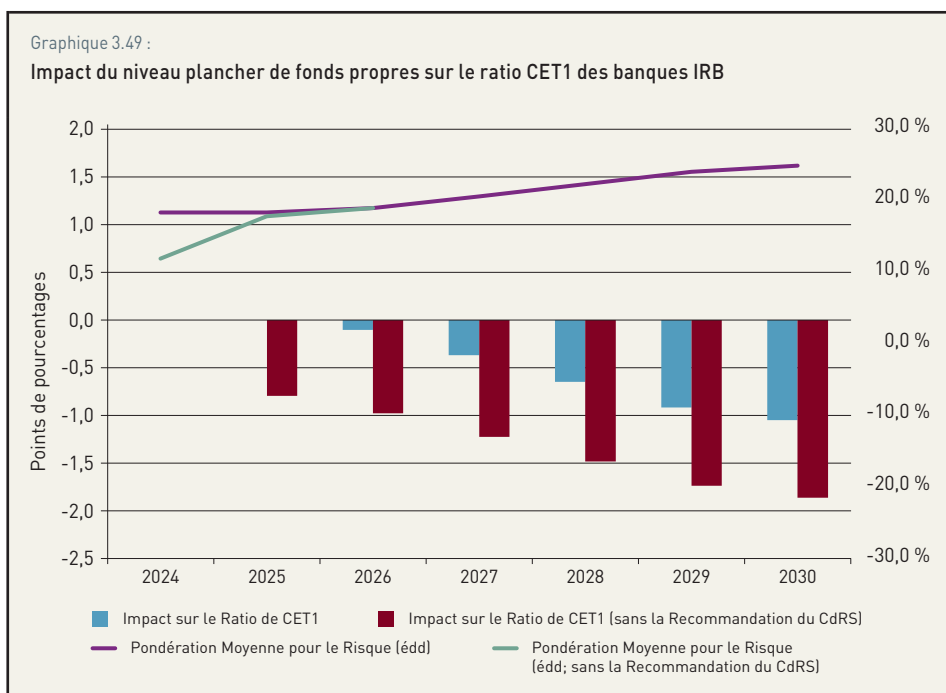
Premièrement, il ressort que les effets du CRR III sont favorables en termes de pondérations des risques pour la banque « adoptant l'approche standardisée » en raison du niveau de son LTV moyen pondéré. En effet, les résultats obtenus laissent présager que sa pondération moyenne des risques décroîtrait de 36,1 % en 2024 à 24,7 % en 2025.

Deuxièmement, la CRR III conduit à une homogénéisation progressive des pondérations pour le risque entre les banques utilisant l'approche standardisée et les banques adoptant les modèles internes.

La différence entre la pondération maximale et le percentile de 75 % de la distribution se rétrécit considérablement en passant de 14,9 p.p. en 2024 à 2,6 pp en 2030.

Quant à l'application d'un niveau plancher pour les fonds propres, elle se traduit par une augmentation progressive de la pondération moyenne pour les banques IRB. Ainsi, la médiane progresse de 6,3 p.p. durant la période pour atteindre 22,4 % en 2030. À partir de 2029, une seule banque se caractériserait par la pondération la plus élevée.

Le graphique 3.49 affiche les résultats de l'impact de l'augmentation des pondérations moyennes sur le niveau agrégé du CET1 de l'ensemble des banques IRB de



Sources : Données CSSF ; Calculs BCL.

l'échantillon. Dans ce contexte, deux scénarii sont envisagés. Le premier tient compte de la recommandation prise en 2016 par le Comité du risque systémique (CdRS) relative à l'exigence d'un niveau plancher minimum de 15 % de la pondération des risques pour les banques IRB³², tandis que le second ignore ladite mesure.

Le graphique 3.49 illustre l'importance de la mesure du CdRS en matière de pondération des risques. Elle a permis d'atténuer significativement les effets de l'entrée en vigueur du CRR sur les établissements bancaires domestiques et de limiter un « effet dit de falaise » en 2025. En tenant compte de la mesure du CdRS, l'impact simulé du CRR III demeure plus lisse avec un impact sur le CET1 de -0,1 p.p. en 2026 et un effet cumulé de -1,1 p.p. en 2030. À l'opposé et en l'absence de la mesure du CdRS, les répercussions immédiates des nouvelles règles du CRR sur les fonds propres CET1 des banques domestiques s'élevaient à -0,8 p.p., tandis que l'impact cumulé à l'horizon 2030 serait de -1,9 p.p.

En conclusion, l'impact de la mise en œuvre du niveau plancher de fonds propres pour les banques domestiques utilisant l'approche IRB demeure limité et sans conséquences majeures pour les établissements de crédit domestiques. Ceci est d'autant plus vrai que le ratio moyen des fonds propres agrégés (CET1) s'élevait en fin d'année 2024 à 26,9 %.

³² Avis et Recommandation (CRS/2016/04) du Comité du risque systémique du 1^{er} juillet 2016 concernant la pondération des risques appliquée à l'ensemble des expositions sur la clientèle de détail (non PME) garanties par des biens immobiliers résidentiels au Luxembourg.

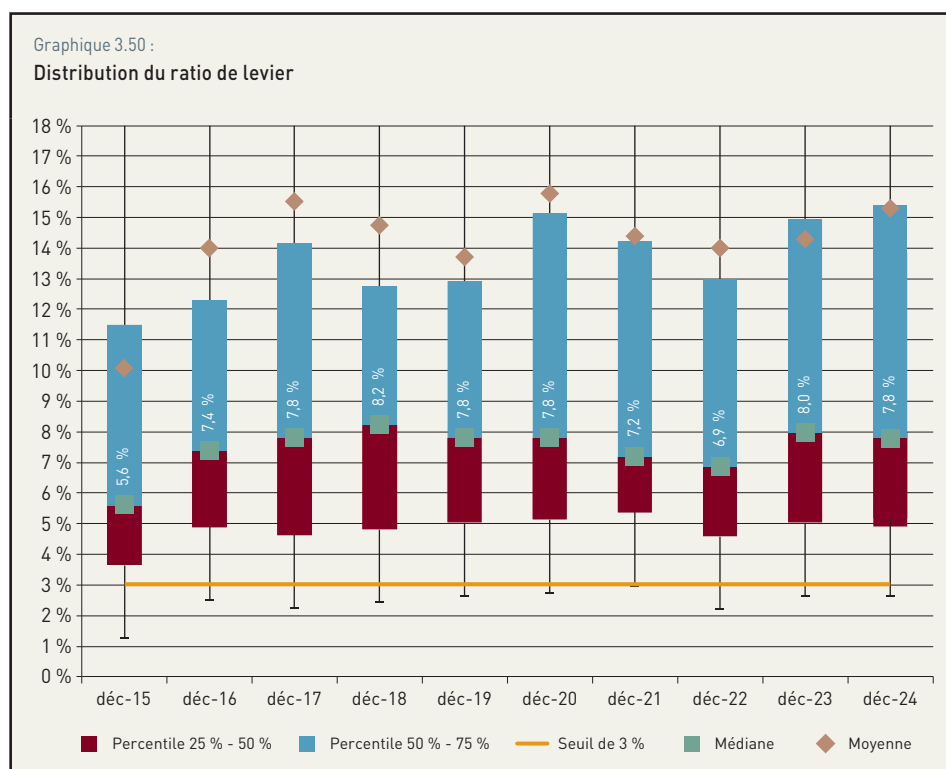
1.6 LE RATIO DE LEVIER

Contrairement au ratio de solvabilité, le ratio de levier ne tient pas compte de la pondération des actifs par le risque. Il est exprimé par le rapport entre les fonds propres Tier 1 et la somme du total des actifs et de certains éléments du hors bilan. Il permet de fixer le montant minimum de fonds propres Tier 1 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 de l'effet de levier. 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.

Le ratio de levier a été introduit comme mesure de Pilier I au niveau européen à partir de juin 2021. Depuis, les banques sont appelées à respecter un niveau de fonds propres de catégorie 1 minimum de 3 % par rapport à leurs expositions totales.

Le graphique 3.50 affiche la dispersion du ratio de levier des banques luxembourgeoises depuis l'année 2015.

Sur une base annuelle, la médiane du ratio de levier a baissé de 0,2 p.p. en 2024 par rapport à 2023 pour s'établir à 7,8 % ; tandis que la moyenne est passée de 14,3 % à 15,3 % durant la même période. Les différentes valeurs se situent largement au-dessus du minimum légal requis de 3 % reflétant le niveau élevé de capitalisation des banques luxembourgeoises.



Sources : CSSF, calculs BCL.

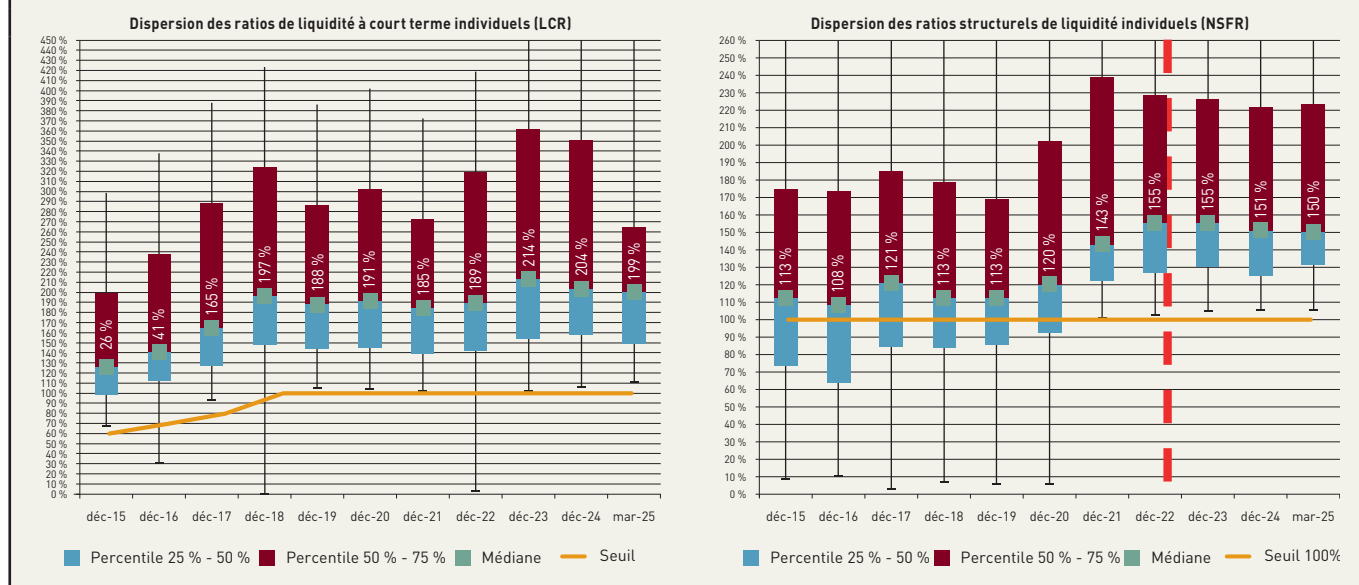
1.7 LA LIQUIDITÉ

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). Les règles en vigueur relatives au ratio LCR exigent que les banques disposent de suffisamment d'actifs liquides pour couvrir leurs besoins en liquidités pendant 30 jours en période de stress, tandis que pour le NSFR, elles requièrent des banques d'assurer l'appariement des durations de leurs actifs et passifs.

Selon les chiffres de fin décembre 2024 et du premier trimestre de 2025, les banques luxembourgeoises détiennent en moyenne des coussins de liquidité suffisants leur permettant de faire face à des sorties de liquidité en période de tensions. Le niveau médian du LCR affiché en 2024 est de 204 %, en diminution de 10 points de base par rapport à fin décembre 2023. Ce niveau a atteint 199 % au premier trimestre 2025. Il y a lieu de rappeler que les données individuelles des banques révèlent que la moitié des banques disposaient en 2024 d'un ratio de liquidité à court terme plus élevé qu'en décembre 2023. Le graphique 3.51 illustre la dispersion du ratio de liquidité, qui se caractérise par une asymétrie positive.

Graphique 3.51 :

Évolution des ratios de liquidité LCR et NSFR



Sources : CSSF, calculs BCL.

L'analyse des données granulaires révèle qu'aucune banque ne disposait d'un ratio inférieur au seuil minimum requis de 100 % au 31 décembre 2024 et 31 mars 2025, ce qui est synonyme d'une position de liquidité confortable à court terme.

La plupart des établissements de crédit ont amélioré significativement leur LCR depuis 2015 (voir tableau 3.14). En décembre 2024, ainsi qu'en mars 2025, les banques de taille plus importante maintenaient des niveaux de LCR en-dessous de la médiane. Ainsi, les établissements de crédit ayant des sommes de bilan supérieures à 10 milliards d'euros affichaient un ratio LCR médian de 160 % fin décembre 2024 et de 149 % à la fin du premier trimestre 2025. En revanche, le ratio LCR affichait un niveau plus élevé pour les banques de taille plus petite.

Tableau 3.14 :

Distribution des ratios de liquidité à court terme

SOMME DU BILAN (€ MILLIONS)	12-2019			12-2020			12-2021			12-2022			12-2023			12-2024			03-2025		
	NOMBRE	RATIO DE LIQUIDITÉ MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO DE LIQUIDITÉ MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO DE LIQUIDITÉ MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	NOMBRE	RATIO DE LIQUIDITÉ MÉDIAN	% SOMME DE BILAN	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	15	137 %	66 %	18	136 %	71 %	22	138 %	76 %	19	147 %	70 %	19	149 %	72 %	18	160 %	73 %	18	149 %	73 %
>= 2 500 et < 10 000	29	179 %	26 %	27	179 %	22 %	26	217 %	18 %	29	178 %	24 %	29	215 %	23 %	27	213 %	22 %	27	203 %	22 %
>= 500 et < 2 500	31	193 %	7 %	30	199 %	6 %	26	191 %	5 %	24	217 %	5 %	23	218 %	5 %	23	230 %	5 %	23	218 %	5 %
< 500	20	369 %	1 %	21	343 %	1 %	17	286 %	0,5 %	16	500 %	0,4 %	13	500 %	0,4 %	12	479 %	0,4 %	12	473 %	0,4 %
Ratio médian		188 %			191 %			185 %			189 %			214 %			204 %			199 %	

Sources : CSSF, calculs BCL.

Quant à la composition des actifs liquides, une forte concentration du coussin d'actifs liquides au sein des actifs de niveau 1 (Level 1 assets) est à relever. Les avoirs en compte auprès de la Banque centrale, considérés comme des actifs liquides de haute qualité éligibles pour le calcul du LCR, constituaient la majeure partie des actifs liquides de niveau 1.


Le LCR est complété par le NSFR qui est censé réduire la transformation excessive de la maturité et favoriser la stabilité du financement. Le NSFR veille à ce que les asymétries d'échéances entre les actifs et les passifs d'une banque ne soient pas excessives, ce qui la rend plus résiliente en cas de perturbation sur les marchés de financement.

Conformément au texte législatif CRR II publié en juin 2019, le NSFR a été introduit en tant que mesure contraignante au niveau européen à partir du 28 juin 2021 et l'exigence minimale a été fixée à 100 %. Les schémas de recensement prudentiel du NSFR ont été adaptés et sont d'application depuis le 30 juin 2021, ce qui inclut des tableaux simplifiés du NSFR pour les établissements de petite taille et non complexes³³.

D'après les données de fin 2024, les banques présentent de manière générale des structures de financement stables pour financer leurs activités. Le précédent graphique 3.51 affiche également la dispersion du NSFR sur la période allant de décembre 2015 à fin mars 2025. Il révèle que la médiane a atteint 151 % en décembre 2024 contre 155 % en décembre 2023. Il y a lieu de rappeler que les données individuelles des banques indiquent que 58 % des banques disposaient en décembre 2024 d'un ratio de liquidité structurel NSFR moins élevé qu'en décembre 2023. Néanmoins, l'ensemble des banques affichaient en décembre 2024 un ratio supérieur à 100. Quant au NSFR du premier trimestre de l'année 2025, les données provisoires disponibles révèlent que la médiane a légèrement diminué pour s'élever à 150 %.

Deux indicateurs complémentaires communément utilisés pour appréhender la situation de liquidité des banques sont le niveau de charge des actifs (asset encumbrance ratio) et le ratio prêts/dépôts (loans to deposits).

³³ Avant juin 2021, le NSFR était un ratio d'observation et les banques ont envoyé des données aux autorités de supervision selon un rapport provisoire. Des estimations de ratios ont été effectuées sur la base d'un modèle de calcul développé par l'ABE, dont les résultats ne sont que partiellement comparables aux données prudentielles définitives disponibles depuis juin 2021.



Le niveau de charge des actifs est une mesure qui évalue le poids des charges pesant sur les actifs et les sûretés reçues relatifs au total des actifs et sûretés reçues. Un actif est considéré comme grevé s'il a été donné en nantissement ou s'il fait l'objet d'un quelconque arrangement visant à garantir ou sécuriser une transaction ou à rehausser son crédit. D'une manière générale, le niveau des charges au niveau agrégé des actifs des banques luxembourgeoises demeure faible et s'élevait à 5,1 % fin décembre 2024, soit en baisse par rapport à fin 2023 et bien inférieur au ratio moyen européen. En revanche, le niveau de charge des actifs au premier trimestre 2025 a, selon les données provisoires, légèrement augmenté de 0,1 p.p. pour s'établir à de 5,2 %.

Le ratio « loan to deposit » (LtD) est une mesure du gap de liquidité structurel généré par l'activité d'intermédiation. L'objectif de ce ratio est de déterminer si les crédits à la clientèle non bancaire sont financés par des dépôts non bancaires ou en partie par d'autres sources de financement. D'une manière générale, les établissements de crédit luxembourgeois disposent d'un surplus de liquidité. Ainsi, à la fin de 2024, le volume des dépôts non bancaires représentait 1,9 fois celui des prêts non bancaires. En comparaison annuelle, ce coefficient est resté quasi-stable, y compris au premier trimestre 2025.

Au-delà des ratios réglementaires, la BCL s'appuie également, dans sa mission de supervision de la liquidité, sur des outils complémentaires pour évaluer la liquidité des établissements de crédit, et plus particulièrement sur un outil permettant de conduire des tests d'endurance (voir encadré 3.9), une collecte journalière du niveau de la liquidité à court terme des établissements de crédit ainsi que sur une approche et un outil d'analyse dédiés à appréhender le risque de liquidité en devises étrangères des établissements de crédit luxembourgeois.

Encadré 3.9 :

LA SENSIBILITÉ DU SECTEUR BANCAIRE LUXEMBOURGEOIS AUX CHOCS DE LIQUIDITÉ

La BCL effectue des tests de résistance aux chocs de liquidité (« top-down ») sur le secteur bancaire luxembourgeois dans le cadre de sa surveillance régulière des risques. Ces tests sont conduits à la fois sur une base agrégée et au niveau de banques individuelles. Les simulations de chocs de liquidité sont l'un des outils de surveillance prudentielle utilisés pour évaluer le profil de risque de liquidité des banques luxembourgeoises.

La BCL s'appuie sur le cadre de stress de liquidité développé par la BCE (Sensitivity Analysis of Liquidity Risk - LiST), en particulier pour la fixation de l'horizon temporel du test et la détermination des facteurs de risques. Ainsi, le récent exercice réalisé pour l'ensemble du secteur bancaire luxembourgeois consiste en une analyse de sensibilité à des chocs de liquidité hypothétiques et de gravités différentes qui se matérialisent simultanément au niveau de chaque établissement sur une période prédéfinie.

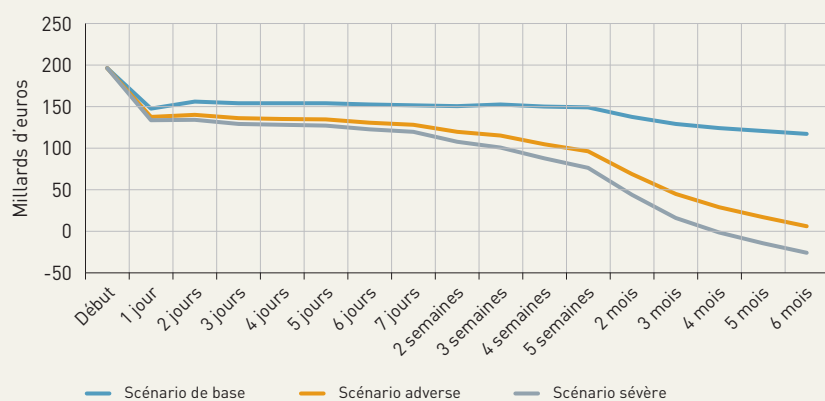
L'objectif des tests de résistance en matière de liquidité est d'identifier, selon différents *scenarii*, les asymétries d'échéances potentielles sur un horizon de six mois et d'évaluer la disponibilité d'un coussin d'actifs liquides (ou capacité de rééquilibrage) pour compenser les sorties nettes de liquidités. La simulation de crise de liquidité est un exercice ponctuel dont l'objectif n'est pas de prévoir les conditions de liquidité futures du secteur bancaire ou des banques individuelles.

L'objectif du test de résistance des liquidités est de mesurer « la position nette de liquidité » (NLP). Celle-ci consiste en la simulation de la différence entre le coussin d'actifs liquides d'une banque et les sorties nettes de liquidités suite à la matérialisation d'un choc. Une position de liquidité nette positive signifie qu'une banque dispose de suffisamment de liquidités pour résister au choc pris en compte dans le scénario adopté.

Trois types de chocs de liquidité sont considérés dans le cadre du test de résilience : (a) scénario de base (flux de trésorerie contractuels dans des conditions « normales »), (b) scénario adverse (choc de liquidité modéré) et (c) scénario sévère (choc de liquidité sévère mais plausible).

Graphique 3.52 :

Évolution de la position nette agrégée de liquidité du secteur bancaire luxembourgeois selon trois scénarios (en milliards d'euros) : 2024T4



Source : BCL.

L'échantillon comprend 83 établissements bancaires, lesquels sont tenus de reporter le tableau des échéances réglementaires sur la liquidité. Les données utilisées dans le cadre des simulations sont celles de la fin de l'année 2024. Les résultats agrégés sont illustrés par le graphique 3.52.

Sur l'horizon considéré de six mois, les résultats suggèrent que le secteur bancaire luxembourgeois dans son ensemble est globalement capable de résister à des chocs de liquidité de différentes importances. Le NLP du secteur luxembourgeois dans son ensemble demeure positif

tout au long de l'horizon de six mois pour les scénarii de base et adverse. Cependant, le scénario le plus sévère se traduirait par un déficit de liquidité (valeur négative) après quatre mois. Il convient de noter que ce résultat n'exclut pas que des banques individuelles puissent potentiellement subir un déficit de financement (ou un NLP négatif) dans l'intervalle de temps considéré.

Par ailleurs et afin d'évaluer les risques de financement des banques au niveau macroprudentiel, la BCL s'appuie sur des indices composites, développés initialement par le Comité du risque systémique européen. Dans ce cadre, le CERS a développé un indice de liquidité qui comprend trois grandes catégories de risques³⁴ (voir encadré 3.10).

³⁴ CERS (2025). Systemic liquidity risk: a monitoring framework.

Encadré 3.10 :

INDICATEUR COMPOSITE DE L'ACCÈS AU FINANCEMENT DES BANQUES LUXEMBOURGEOISES

Considérant le changement du cycle de la politique monétaire et l'accroissement de la volatilité sur les marchés obligataires, la BCL porte une attention particulière aux conditions d'accès au financement du secteur bancaire. En effet, si les banques ont bénéficié d'une croissance soutenue des revenus d'intérêt au cours des trois dernières années, la normalisation progressive de la politique monétaire et la réduction de l'assouplissement quantitatif ont pesé sur les coûts de financement.

Le risque de financement englobe trois sous-catégories de risques. Il s'agit du risque de marge, du risque de refinancement et du risque de retrait. Le risque de marge se manifeste lorsque l'augmentation des taux d'intérêt affecte négativement la valeur des actifs mis en garantie et conduit à une progression des appels de marges. L'augmentation des taux d'intérêt peut alimenter un risque de retrait car elle incite la clientèle à retirer ses dépôts à vue dans le but de les investir dans des actifs plus rémunérateurs. Le risque de refinancement couvre l'ensemble des difficultés pour les banques à refinancer leurs dettes échues, même à des taux d'intérêt plus élevés.

Cet encadré propose de reproduire cet indice pour les banques luxembourgeoises selon l'axe principal de leur modèle d'affaires. L'analyse par modèles d'affaires peut être particulièrement riche en informations dans la mesure où ces derniers ne disposent pas de la même structure de passif et que leurs expositions aux risques de financement diffèrent d'une catégorie de banques à une autre.

Chaque type de risque de financement est mesuré par une combinaison de plusieurs variables, telles que les indices de marchés et les ratios financiers de chaque banque. Les poids accordés à chaque sous-catégorie de risques sont déterminés en adoptant l'approche dite de composante principale.

Le graphique 3.53 présente l'indicateur composite de l'accès au financement des banques luxembourgeoises selon leurs modèles d'affaires. On constate que les conditions de financement se sont durcies pendant la période de resserrement de la politique monétaire pour l'ensemble des modèles d'affaires. Or, l'inversion du cycle en faveur d'un assouplissement de la politique monétaire a bénéficié à l'ensemble des banques luxembourgeoises. Il ressort de l'analyse des indices que le profil de risque est plutôt équilibré pour les banques de détail, pour lesquelles les différentes sous-catégories de risques contribuent dans des proportions relativement similaires. Pour ces banques, l'indicateur suggère une nette amélioration des conditions de financement en 2024, portée notamment par la baisse des risques de marge et de retrait. Si le risque de refinancement pour les banques de détail était en net repli tout au long de l'année 2024 en raison des baisses successives des taux d'intérêt directeurs, sa contribution s'est amoindrie au quatrième trimestre 2024.

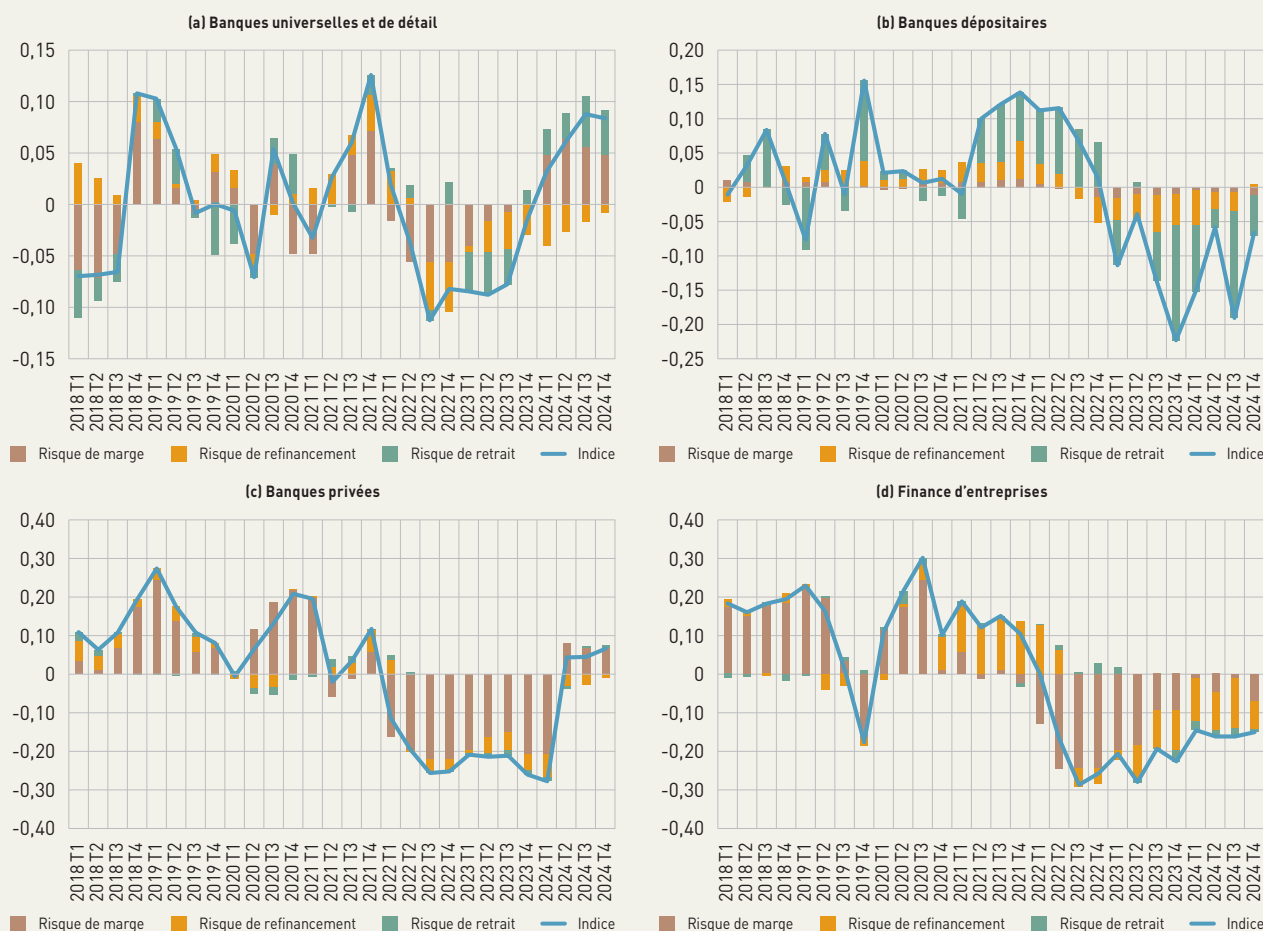
Pour les banques dépositaires, le risque de retrait est plus prononcé, ce qui traduit leur plus grande vulnérabilité face aux retraits de dépôts, en particulier ceux émanant des fonds d'investissement. En 2024, le risque de retrait fut très volatile malgré les bonnes performances des fonds d'investissement luxembourgeois.

Quant aux banques privées, le risque de marge constitue la principale source de risque de financement. La nette amélioration de l'indicateur composite en 2024 pour ces banques est due à une baisse rapide du ratio des actifs hypothéqués sur les derniers trimestres de l'année 2024.

En ce qui concerne les banques dont la principale activité est orientée vers le financement des entreprises, leurs conditions en 2024 ont été principalement affectées par une augmentation du risque de refinancement liée à des taux d'intérêts élevés à la fois sur les dépôts et les obligations émises.

Graphique 3.53 :

Indicateur composite de l'accès au financement des banques luxembourgeoises : 2018T1-2024T4



Sources : BCE, BCL et CSSF. Calculs BCL. Écart de l'indice par rapport à sa moyenne sur l'échantillon. Le risque de marge comprend le ratio d'encumbrement des actifs et la volatilité des obligations souveraines allemandes d'une maturité inférieure à deux ans. Le risque de refinancement comprend la maturité moyenne des dépôts des ménages et des SNF, le taux d'intérêt moyen sur les dépôts des ménages et des SNF, le rendement moyen des titres de créance émis par les banques, le taux d'intérêt du marché des pensions de titres (repurchase agreements) et le taux de swap indexé au jour le jour. Le risque de retrait comprend le taux de croissance annuel de l'encours des dépôts des ménages, des SNF et des AIF et le ratio de couverture des liquidités. Des différences peuvent apparaître par rapport à la version publiée en 2024 en raison de la mise à jour des classifications par modèles d'affaires.

Bien que l'indicateur composite suggère que certains modèles d'affaires ont fait face à certaines contraintes de financement de 2024, il convient de rappeler que le risque de liquidité et de financement au niveau agrégé était très contenu pour les banques luxembourgeoises en 2024. Celles-ci disposaient, en effet, d'un ratio de couverture de la liquidité et de financement stable supérieur au minimum règlementaire requis.

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 bilancielle et de pertes et profits (dépôts à vue et interbancaires, profitabilité, variabilité des fonds propres, provisions pour les larges expositions, 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 macroéconomiques ou macro-financiers³⁵.

En réalité, il s'agit de procéder à des transformations sur les variables désaisonnalisées afin de capter l'impact des chocs sur leurs évolutions. 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)³⁶. Pour cela, la période 1993T1-2024T4 est découpée en intervalles de 3 mois, selon une fenêtre glissante. Dans chaque fenêtre, la mesure de valeur absolue maximale est retenue.

Afin de contourner les limites des résultats issus de l'application d'une seule méthodologie d'agrégation et 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 par une analyse de sa dynamique en 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 le PIB et l'investissement physique de la zone euro, le volume des crédits accordés à l'économie luxembourgeoise ainsi que les rendements de l'indice boursier Euro Stoxx. Les prévisions sont obtenues à partir de simulations de type Monte-Carlo du modèle stochastique. D'un point de vue macroprudentiel, la dynamique de cet indice constitue un outil d'analyse pertinent de la vulnérabilité du secteur bancaire dans son ensemble.

Le graphique 3.54 illustre la dynamique historique de l'indice et les projections de son évolution au cours des huit prochains trimestres (2025T1-2026T4). Elle est exprimée en déviation par rapport à sa moyenne historique. Ainsi, tout écart positif ou négatif est synonyme d'un stress d'intensité respectivement supérieure ou inférieure à cette moyenne. 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.

³⁵ 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.

³⁶ 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 : $CMAx_t = (\text{variable à l'instant } t) / (\text{maximum de la variable au cours des 3 mois})$.

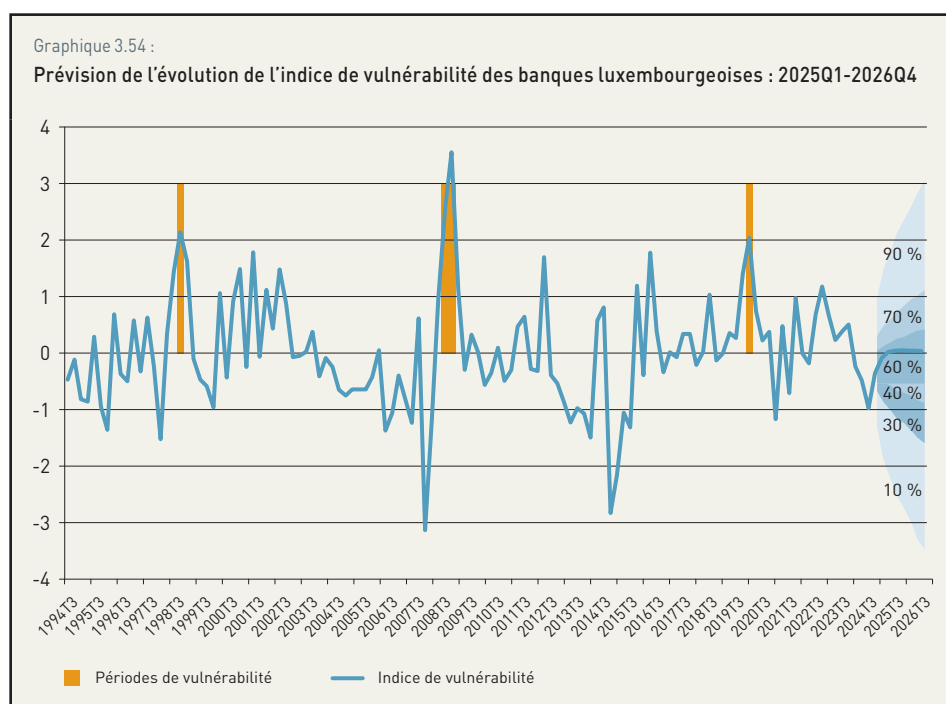
À partir des résultats du graphique 3.54, il est à noter que la dynamique de l'indice affiche des ruptures plus ou moins importantes durant les périodes de crises et de turbulences financières. En effet, il ressort du graphique plusieurs pics reflétant les périodes de vulnérabilité du secteur bancaire luxembourgeois. La plus récente est enregistrée au cours des deux premiers trimestres de l'année 2020 ; elle reflète l'interruption abrupte de l'activité économique induite par l'activation des mesures de confinement par les pouvoirs publics suite à la pandémie de la Covid-19.

L'examen de la trajectoire prévue pour cet indice au cours des huit trimestres à venir (2025-2026)

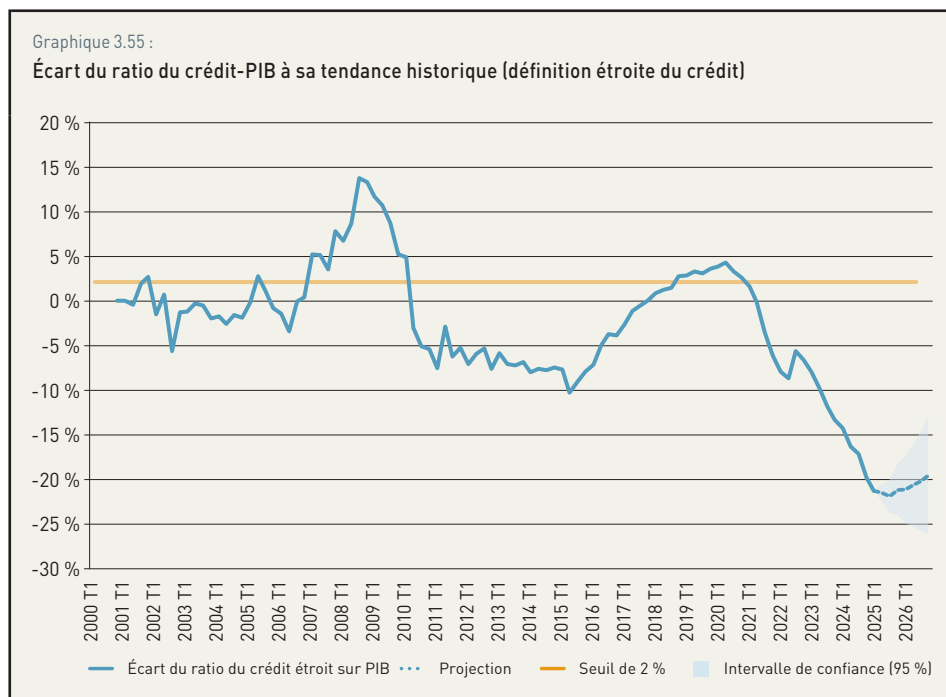
indique une stabilité du niveau de la vulnérabilité autour de la moyenne historique du risque. Bien que la trajectoire à venir de l'indice laisse présager une résilience appréciable du secteur bancaire luxembourgeois, il est important de rappeler que ces projections reposent sur les hypothèses du scénario de base retenu dans les projections du mois de mars 2025 de la BCE. En outre, il convient de tenir compte de l'incertitude reflétée par les intervalles de confiance ainsi que du type d'enchaînement qui peut résulter des tensions commerciales actuelles, en particulier les récentes mesures tarifaires prises par la nouvelle administration américaine, le niveau élevé du coût de crédits en dépit de l'assouplissement des politiques monétaires suite à la baisse de l'inflation et à la faiblesse de la croissance économique. La persistance de ces éléments ou l'émergence de nouveaux risques pèserait vraisemblablement sur la confiance des agents économiques, favoriserait la progression de l'incertitude et rendrait les perspectives économiques et financières extraordinairement incertaines, en particulier dans un contexte d'endettement élevé des entreprises et des ménages et de difficultés du secteur de l'immobilier commercial dans plusieurs pays.

1.8.2 L'analyse des risques cycliques du marché du crédit domestique : l'apport des fonctions dites d'efficacité du récepteur dans l'analyse des risques macroprudentiels

L'activation des instruments de la politique macroprudentielle 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 le secteur bancaire, les fonds d'investissement, les assurances, etc. En ce qui concerne les risques non structurels propres au secteur bancaire, le règlement et la directive sur les exigences prudentielles bancaires (CRR et CRD) prévoient l'usage du coussin contracyclique de fonds propres (CCyB) 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 historique est nécessaire.



En particulier, le ratio du crédit-PIB est calculé en utilisant la « définition étroite » du crédit qui considère uniquement les crédits bancaires accordés aux ménages et aux sociétés non financières domestiques. Conformément à l'approche proposée par le CERS³⁷, l'extraction de la composante cyclique du ratio du crédit-PIB est réalisée à l'aide d'un filtre statistique. Celui-ci est représenté sur le graphique 3.55, avec le seuil d'activation du CCyB de 2 %. Au premier trimestre 2025, l'écart du ratio du crédit-PIB à sa tendance de long terme est estimé à -21,2 %.



Source : Calculs BCL. Période d'estimation : 2001T2-2025T1. Projection : 2025T2-2026T4.

Le graphique 3.55 affiche également une prévision de l'écart du ratio crédit-PIB à sa tendance historique au cours des deux prochaines années (2025-2026). Cette projection est réalisée en se basant sur un modèle vectoriel autorégressif bivarié similaire à celui de Afanasyeva *et al.* (2018)³⁸. Il ressort des projections que l'écart du ratio du crédit-PIB devrait rester négatif, mais un début de reprise caractérisée par la réduction de l'écart n'est pas à exclure compte tenu de l'amélioration des perspectives économiques au Luxembourg selon les projections du STATEC pour 2025 et 2026. Cette évolution est cohérente avec la reprise du cycle de crédit, en particulier pour le crédit immobilier aux ménages.

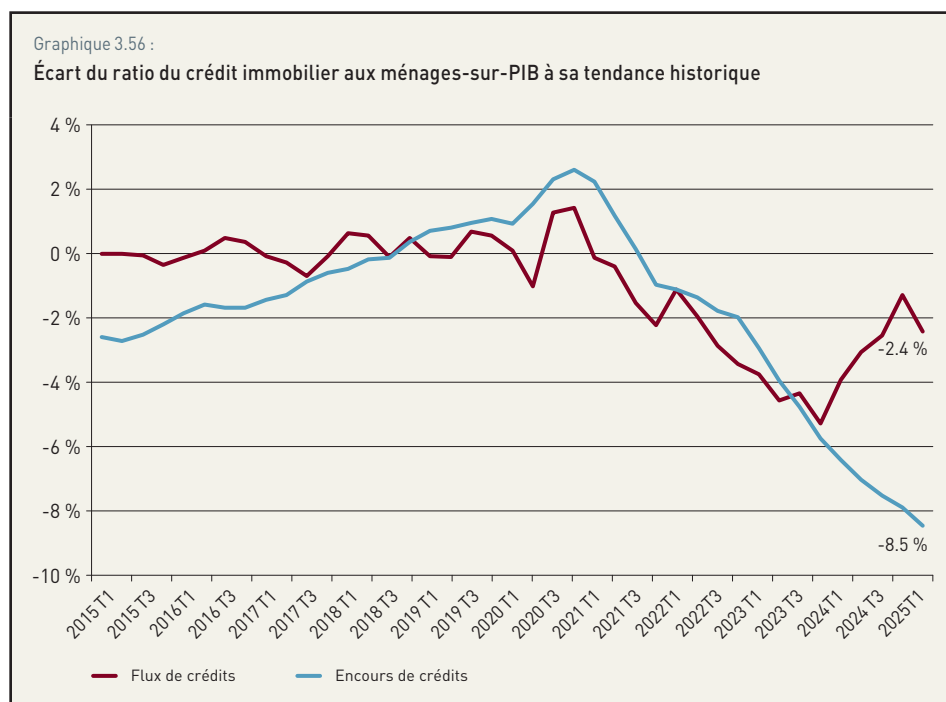
L'estimation de la composante cyclique de l'écart du ratio des encours des crédits immobiliers aux ménages sur le PIB est biaisée et n'affiche aucune reprise du cycle. Cependant, le recours aux flux de crédits pour extraire la composante cyclique révèle que la phase de reprise est largement entamée et l'écart négatif par rapport à la tendance est en phase d'être absorbé. Selon nos dernières estimations, cet écart s'élevait à -2,4 % en 2025T1 (graphique 3.56).

³⁷ Recommandation du Comité européen du risque systémique du 18 juin 2014 sur les orientations concernant la fixation des taux de coussin contracyclique

³⁸ Afanasyeva, E. *et al.* (2018): The Relationship between Macroeconomic Overheating and Financial Vulnerability: A Quantitative Exploration, *FEDS Notes*, October, 12.

Il y a lieu de rappeler que la décision initiale du Comité du risque systémique (CdRS) d'activer le taux de coussin de fonds propres contracyclique (CCyB) à 0,25 % en 2019 était motivée par la croissance soutenue du crédit aux sociétés non financières et par l'accumulation des risques systémiques cycliques associée aux évolutions des prix de l'immobilier résidentiel. Cette première décision a été révisée en 2020 en augmentant le taux du CCyB à 0,5 % dès le premier trimestre 2020. Conformément à la régulation, ce taux de CCyB est en vigueur depuis le premier janvier 2021. Bien que le niveau actuel de l'écart entre le crédit et le PIB soit inférieur au seuil d'activation de 2 %, le CdRS

a jugé utile de maintenir le taux du CCyB à 0,5 %. L'analyse fondée uniquement sur le ratio du crédit total-PIB 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 le préconise le CERS, avec d'autres indicateurs basés sur des composantes sectorielles du crédit et des approches plus robustes afin de minimiser les risques d'erreurs (voir encadré 3.11).



Source : Calculs BCL. Période d'estimation : 2001T2-2025T1.

L'ÉVALUATION DES RISQUES SYSTÉMIQUES CYCLIQUES À TRAVERS L'ANALYSE DU CYCLE FINANCIER

La pertinence de l'analyse du cycle financier ou de crédit pour la détection de vulnérabilités cycliques, mais d'une nature systémique, est unanimement partagée dans la littérature économique. Les travaux de Jordà *et al.* (2011)³⁹, Schularick et Taylor (2012)⁴⁰ et Boissay *et al.* (2016)⁴¹ montrent que les périodes de récessions financières suivent effectivement des périodes de *boom* de crédit, confirmant ainsi les travaux précurseurs de Minsky (1977)⁴² sur l'évolution du crédit comme source d'instabilité financière. Borio (2012)⁴³ et Drehmann *et al.* (2012)⁴⁴ mettent en évidence la synchronicité des risques systémiques avec des périodes d'expansion financière qui se caractérisent par l'abondance du crédit bancaire et une faible aversion pour le risque, conduisant ainsi à une augmentation significative des prix des actifs financiers et des prix immobiliers.

L'étude du cycle financier, notamment par Borio (2012) et Claessens *et al.* (2012)⁴⁵, met également en évidence plusieurs faits stylisés, en particulier en ce qui concerne la durée et l'amplitude des cycles financiers supérieures à celles des cycles réels. Enfin, Borio (2012) et Drehmann *et al.* (2012) s'accordent sur une description parcimonieuse du cycle financier par une double analyse des cycles de crédit et des prix immobiliers, excluant ainsi les cycles des prix des actifs financiers en raison de leurs faibles co-mouvements avec les flux de crédit et les prix immobiliers. L'évolution du crédit peut être appréhendée par le ratio du crédit sur PIB en raison de la pertinence de cette mesure à rendre compte de la matérialisation de vulnérabilités dans le cycle de crédit. La recommandation du CERS⁴⁶ propose l'usage du filtre Hodrick et Prescott (H-P) avec un paramètre de lissage $\lambda = 400\,000$ pour extraire la composante cycle de la série temporelle du ratio crédit sur PIB, permettant ainsi la détermination du taux de coussin de fonds propres contracyclique. Au numérateur du ratio, la variable de crédit est représentée par l'encours de crédit bilanciel octroyé au secteur privé non financier. Selon la définition stricte adoptée par la BCL, l'encours de crédit est constitué des crédits accordés aux ménages et aux sociétés non financières. Une analyse granulaire des contributions à l'évolution du crédit fournit un aperçu approprié de l'évolution des cycles de crédit au niveau désagrégé et notamment de leur stabilité à travers le temps.

Le graphique 3.57 affiche les estimations issues du filtre HP des variables pertinentes pour appréhender la position du cycle financier pour la période 2000T1- 2025T1. Les graphiques 3.57(a) à 3.57(d) affichent respectivement l'écart du ratio du crédit au secteur privé non financier à sa tendance, l'écart du ratio du crédit aux sociétés non financières à sa tendance, l'écart du ratio du crédit aux ménages à sa tendance et l'écart des prix immobiliers à leur tendance⁴⁷.

³⁹ Jordà, O., Schularick, M. et Taylor, A. (2011): When credit bites back: leverage, business cycles and crises. Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper n°2011-27.

⁴⁰ Schularick, M. et Taylor, A. M. (2012): Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008. *American Economic Review*, 102 (2): 1029-61.

⁴¹ Boissay, F., Collard, F. et Smets, F. (2016): Booms and Banking Crises. *Journal of Political Economy* 124, no. 2: p. 489-538.

⁴² Minsky, H.P. (1977): The Financial Instability Hypothesis: An Interpretation of Keynes and an Alternative to "Standard" Theory. *Challenge*, 20:1, p. 20-27.

⁴³ Borio C. (2012): The financial cycle and macroeconomics: what have we learnt? Working Paper BIS.

⁴⁴ Drehmann M., Borio, C. et Tsatsaronis, K. (2012): Characterising the financial cycle : don't lose sight of the medium-term !, Working Paper BIS n°380

⁴⁵ Claessens, S., Kose, A. et Terrones, M. (2012): How do business and financial cycles interact? *Journal of International Economics*, 87, issue 1, p.178-190.

⁴⁶ Recommandation CERS/2014/1 sur les orientations concernant la fixation des taux de coussin contracyclique, disponible sous le lien suivant : https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/recommendations/140630_ESRB_Recommandation.fr.pdf.

⁴⁷ Toutes les données utilisées sont ajustées des variations saisonnières. Les prix immobiliers sont déflatés par l'IPCN et transformés en logarithme. Pour plus de détails sur la base de données et certains enjeux méthodologiques, voir notamment Giordana, G. et Gueddoudj, S. (2016): Characterizing the financial cycle in Luxembourg. Cahier d'études N°103, Banque centrale du Luxembourg. Octobre.

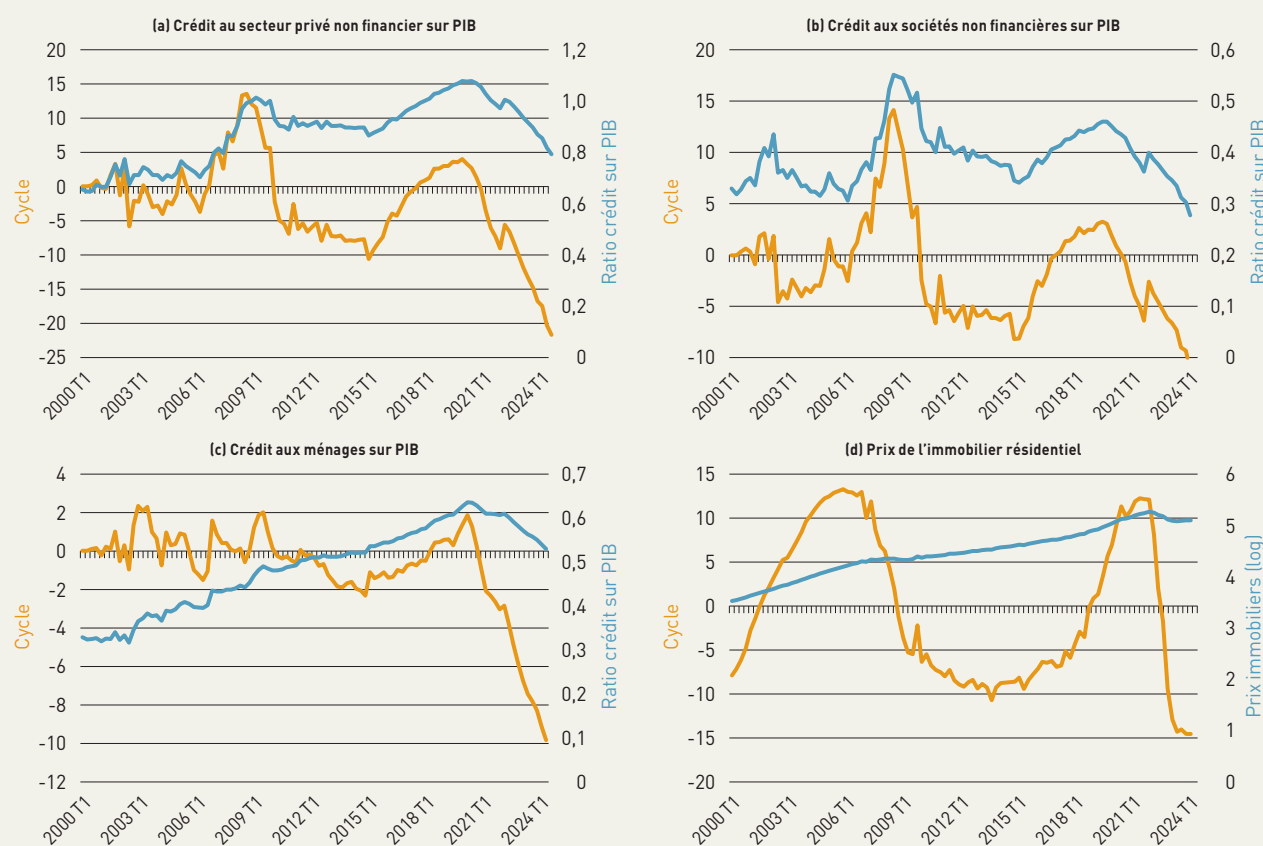
L'écart du ratio des crédits accordés au secteur privé non financier au PIB à sa tendance issue du filtre HP est devenu négatif dès le premier trimestre de 2022 pour aboutir à un écart de -21,7 % au dernier trimestre 2024 (graphique 3.57 (a)). L'ensemble des composantes des crédits attribués au secteur privé non financier ont contribué à cette évolution dans la mesure où leurs ratios au PIB ont enregistré des mouvements analogues au cours de la récente période. D'une part, le ratio des crédits aux sociétés non financières au PIB s'insère depuis le troisième trimestre 2020 dans une phase descendante, aboutissant à un écart à la tendance de -11,8 % à la fin de la période analysée (graphique 3.57 (b)). D'autre part, la dynamique ascendante du ratio du crédit aux ménages par rapport au PIB s'est inversée à partir du premier trimestre 2021, culminant avec un écart à la tendance de -9,8 % au premier trimestre 2025 (graphique 3.57 (c)).

Ces dynamiques indiquent que le cycle de crédit poursuit sa phase de repli amorcée au milieu de 2020, dans un contexte économique marqué par des tensions géopolitiques croissantes et par la progression des incertitudes induites par des politiques non coordonnées au niveau international.

Par ailleurs, l'estimation du cycle des prix immobiliers a atteint son pic au premier trimestre 2022 pour débuter une phase descendante (graphique 3.57 (d)). À la fin de la période couverte, l'estimation de l'écart des prix immobiliers à sa tendance a enregistré sa valeur négative minimum (-14,6 %). La stabilisation relative en fin de période laisse présager le début d'une reprise.

Graphique 3.57 :

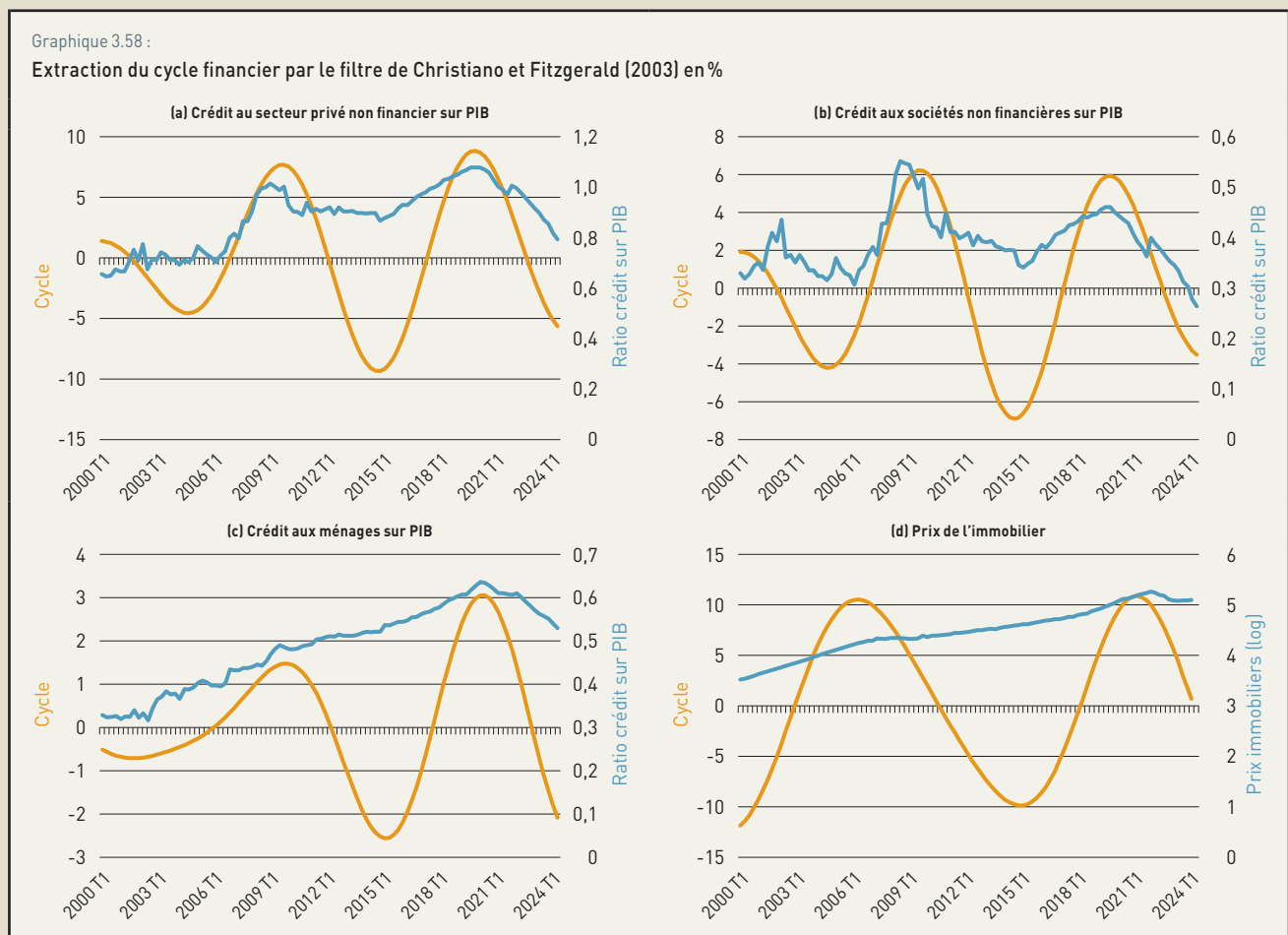
Extraction du cycle financier par le filtre HP en %



Sources : BCL, Stavec ; calculs BCL. Période : 2000T1-2025T1 (sauf pour les prix immobiliers : 2000T1-2024T4).

Afin de minimiser le risque d'erreur qui pourrait résulter de l'utilisation d'une seule méthodologie d'analyse du cycle financier, le recours à un filtre statistique alternatif offre un complément d'analyse qui s'avère pertinent. Ainsi, la décomposition cycle-tendance des ratios crédit sur PIB et des prix immobiliers par le filtre de Christiano et Fitzgerald (2003)⁴⁸ permet de pallier les insuffisances de la méthodologie du Comité de Bâle⁴⁹. L'utilisation du filtre de Christiano et Fitzgerald nécessite le choix d'une fenêtre d'estimation du cycle de base. En cohérence avec les extractions menées trimestriellement par la BCL dans le cadre du tableau de surveillance des risques, cette fenêtre est fixée à 32-60 trimestres afin d'extraire les cycles de base d'une durée de 8 à 15 ans.

Le graphique 3.58 (a) confirme le repli du cycle du crédit au secteur privé non financier depuis fin 2020, et qui s'explique en grande partie par la phase récessive très importante du cycle du crédit aux sociétés non financières (graphique 3.58 (b)), et à moindre mesure par la phase descendante du crédit aux ménages (graphique 3.58 (c)). Ainsi, à la fin de la période analysée, l'écart du crédit au secteur privé à sa tendance était -5,6 % et ceux du crédit aux entreprises non financières et aux ménages, -3,5 % et -2,1 % respectivement. De même, le graphique 3.58 (d) confirme la succession d'une nouvelle phase descendante des prix immobiliers. Cependant, l'écart à la tendance estimé par le filtre de Cristiano et Fitzgerald demeure positif à la fin de la période (0,7 %).



Sources : BCL, Statec ; calculs BCL. Période : 2000T1-2025T1 (sauf pour les prix immobiliers : 2000T1-2024T4).

⁴⁸ Christiano, L.J. et Fitzgerald, T.J. (2003): The band pass filter. *International economic review*.

⁴⁹ Pour plus de détails, voir notamment Hamilton J. D. (2018): Why you should never use the Hodrick-Prescott filter, *Review of Economics and Statistics*, 100(5), pp.831-843 et Lang J.H. et al. (2017): Measuring credit gaps for macroprudential policy, *Financial Stability Review*, ECB.

Pour compléter les indicateurs statistiques utilisés pour l'extraction du cycle du crédit, l'adoption d'approches alternatives à celles mises en œuvre par le CERS, par la Banque centrale européenne (BCE), ainsi que par la Banque des règlements internationaux (BRI), permet d'obtenir des résultats complémentaires et utiles pour le Luxembourg. L'utilisation de la méthode des signaux peut fournir des résultats complémentaires. 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 macroprudentielles.

Pour cela, il est d'usage de déterminer les seuils de risque en fonction des données décrivant les crises bancaires passées par l'utilisation de données en panel, nécessaires pour distinguer les pays ayant connu des crises bancaires systémiques de ceux n'ayant aucune expérience en la matière⁵⁰.

Plusieurs indicateurs de l'évolution du crédit au secteur réel privé domestique – notamment le crédit hypothécaire pour sa contribution au marché 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 de 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 dite 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 relative 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 « probabilité élevée » de l'imminence d'une crise.

Le tableau 3.15 présente les résultats des estimations. Bien que tous les indicateurs soient utiles pour identifier les périodes de pré-crise (valeur de l'AUROC supérieure à 0,5), le taux de croissance du crédit immobilier semble être relativement plus performant pour détecter les périodes de crises. Compte tenu de l'existence d'interdépendances entre les prix de l'immobilier résidentiel et le taux de croissance des crédits immobiliers, ce dernier est utile en tant qu'indicateur avancé pour détecter les périodes de fragilités induites par une évolution soutenue des prix de l'immobilier résidentiel. Ce constat est conforté par une valeur de 77,98 % de l'AUROC, mais aussi par une probabilité conditionnelle relative à la dernière observation de 49,84 %.

⁵⁰ La définition de la variable binaire de crises bancaires systémiques adoptée par Detken *et al.* (2014) est retenue dans cette analyse. Pour plus de précisions, voir Detken *et al.* (2014): « Operationalising the countercyclical capital buffer: indicator selection, threshold identification and calibration options », ESRB Occasional Paper Series 05.

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	77,69 % (p = 0,00)	-1,40 % (pc = 43,68 %)	7,84 % (pc = 80,55 %)	-6,78 % (pc = 22,62 %)
	Crédit immobilier résidentiel	77,98 % (p = 0,00)	4,11 % (pc = 65,05 %)	7,51 % (pc = 75,69 %)	-0,04 % (pc = 49,84 %)
Écart du ratio crédit sur PIB	Définition étroite BCL du crédit	72,29 % (p = 0,00)	-4,58 % (CP=32,00 %)	12,23 % (CP=88,22 %)	-21,25 % (CP=2,94 %)
	Crédit immobilier résidentiel	72,71 % (p = 0,00)	-1,87 % (CP=30,82 %)	4,64 % (CP=88,14 %)	-8,49 % (CP=2,48 %)

Source : BCL, p = la probabilité statistique que la valeur de l'AUROC soit différente de 0,5, cp = la probabilité conditionnelle. Modèle Logit. Estimation 2025T1 (conditionnelle sur la prévision de croissance du PIB).

1.8.3 Les tests d'endurance en tant qu'outils macroprudentiels

Les dernières crises financières et sanitaires et les récentes tensions géopolitiques ont illustré de nouveau les liens entre les différents acteurs économiques ainsi que les canaux de propagation des chocs. Les pertes sociales, en termes de croissance économique, d'emploi, de progression des déficits et d'endettement publics ainsi qu'en termes d'instabilité du système financier, induites par ces crises, sont très élevées. Ces faits exigent le dépassement des approches microprudentielles privilégiant le suivi de la solidité financière des établissements individuels. Autrement dit, il est important d'adopter une approche macroprudentielle du système financier, permettant ainsi d'analyser ses interactions avec les composantes sectorielles de l'économie et leurs impacts potentiels sur la stabilité financière. À cet égard, les tests de résistance macroprudentiels constituent un outil reconnu permettant l'analyse des liens entre les évolutions macroéconomiques et la stabilité du système financier ou de l'une de ses composantes.

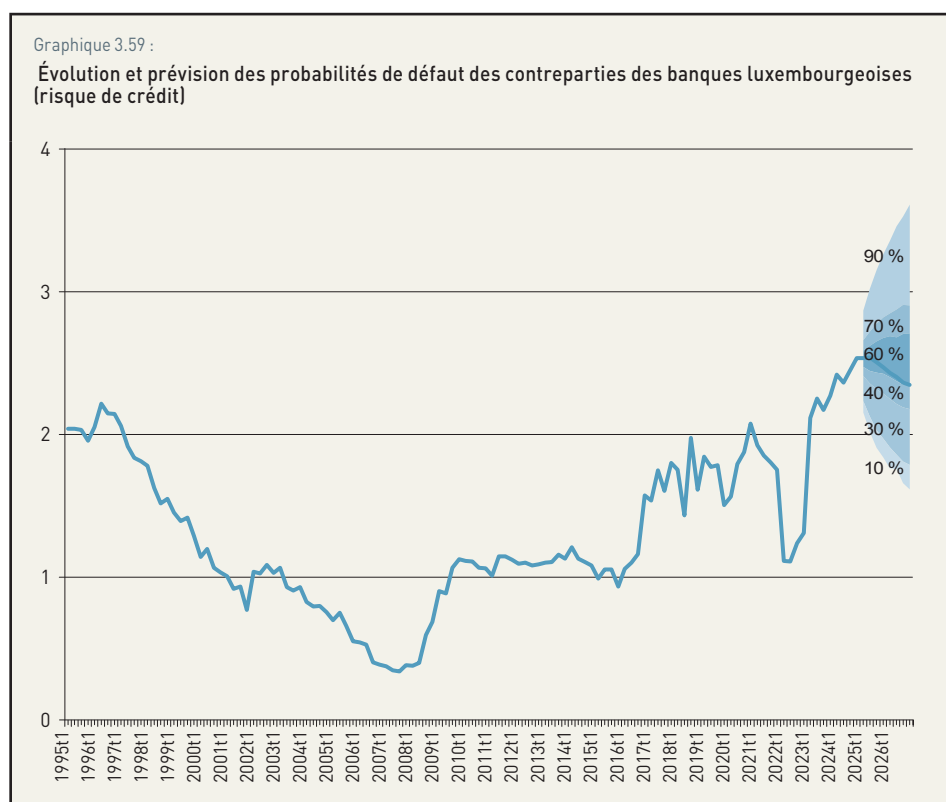
Caractéristiques du stress test macroprudentiel de la BCL

L'approche adoptée dans la conduite du test de résistance s'appuie sur l'estimation d'un modèle macro-économétrique composé de plusieurs équations selon la technique MVAR appliquée à des données à fréquence trimestrielle⁵¹. Les principales variables du modèle sont :

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

Le scénario de base du test de résistance est basé sur les projections macroéconomiques du mois de mars 2025 de la BCE⁵², tandis que le scénario adverse s'appuie sur celui développé par la « Task force » du CERS dans le cadre du récent stress test des banques développé pour l'Autorité bancaire européenne (EBA). Les stress tests réalisés sont conduits selon une approche « top down » et le modèle satellite adopté permet de relier explicitement l'évolution des probabilités de défaut à l'évolution de variables économiques. Autrement dit, il traduit un scénario macroéconomique donné en paramètre de risque au niveau du secteur bancaire (PD ou LGD ou les deux à la fois). L'horizon de projection retenu pour ces *scenarii* est de deux ans, soit la période 2025-2026. 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 commun). Autrement dit, les probabilités de défaut simulées à partir des spécifications du modèle sont ensuite traduites en termes d'exigences de capitaux, conformément aux standards établis par la régulation européenne (CRD et CRR).

Les résultats du scénario de base concernant l'évolution de la probabilité de défaut laissent présager que la tendance est plutôt à la stabilité en 2025 et à la baisse en 2026. La projection et les intervalles de



Sources : données CSSF, calculs et estimation BCL.

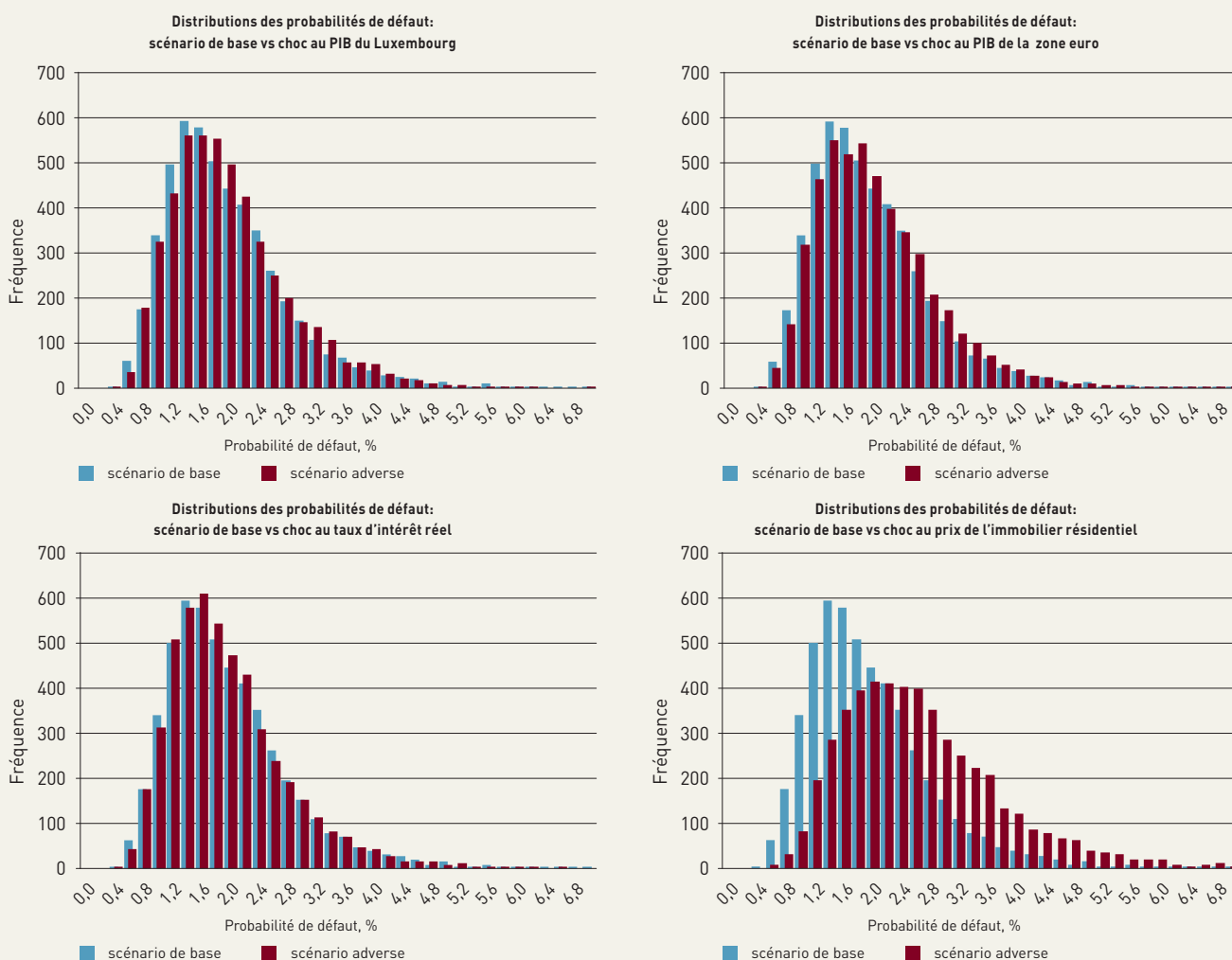
⁵¹ Pour plus de détails sur le modèle, voir P. Guarda, A. Rouabah et J. Theal (2013) : A mixture vector autoregressive framework to capture extreme events in macroprudential stress tests, *Journal of Risk Model Validation* 7(4), pp. 21-51.

⁵² ECB staff macroeconomic projections for the euro area, March 2025.

confiance associés sont illustrés dans le graphique 3.59. Cette stabilité relative s'explique principalement par l'assouplissement des conditions financières dans un contexte d'une politique monétaire à tendance accommodante et par l'amélioration des perspectives de la croissance du PIB et la reprise graduelle des prix de l'immobilier. Ces effets positifs seraient susceptibles de s'inverser si les tensions géopolitiques actuelles, en particulier en matière tarifaire, persistaient.

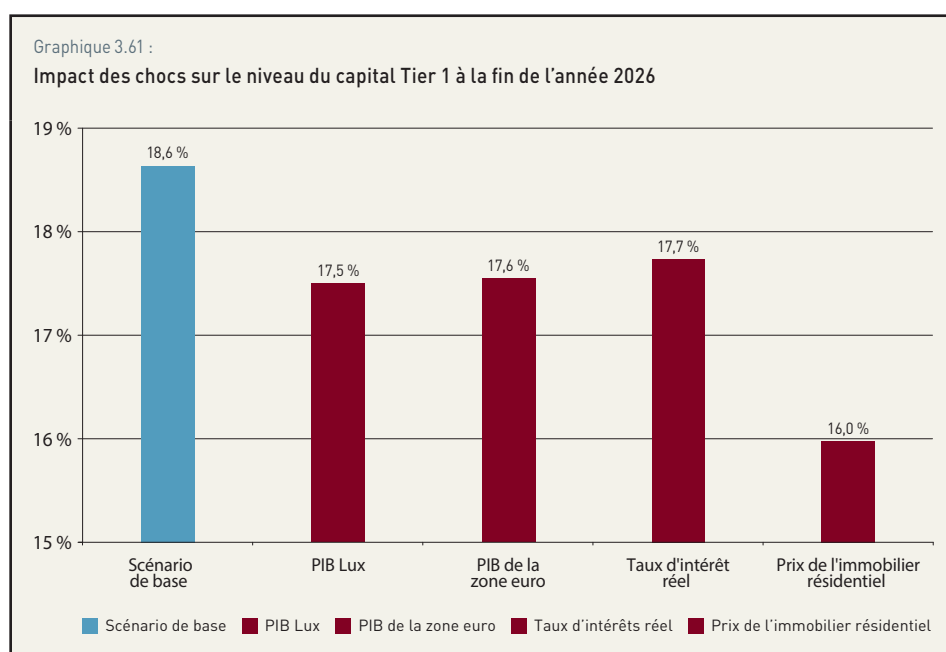
Graphique 3.60 :

Distribution des probabilités de défaut : scénarii d'un choc du PIB du Luxembourg, du PIB de la zone euro, du taux d'intérêt réel et des prix de l'immobilier résidentiel



Source : BCL.


Quant à l'impact des chocs sur le niveau des probabilités de défaut, le graphique 3.60 affiche les résultats de 5 000 simulations issues du modèle satellite adopté pour conduire des tests d'endurance macroprudentiels propres au secteur bancaire luxembourgeois. 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 ». Ainsi, les *scenarii* adoptés ont une incidence défavorable sur le niveau des probabilités de défaut des contreparties des banques luxembourgeoises. Les résultats affichés laissent présager que les probabilités de défaut sont sensibles aux multiples chocs économiques simulés pour évaluer le degré de résilience des banques luxembourgeoises. Dans ce cadre, l'impact le plus important est induit par les prix de l'immobilier résidentiel. En effet, les simulations révèlent que l'impact d'un choc sur ces derniers est beaucoup plus important que ceux issus du PIB ou du taux d'intérêt réel. En d'autres termes, la matérialisation d'un choc sur les prix de l'immobilier serait le principal risque pour les banques domestiques dont l'activité du crédit immobilier représente une partie significative de leurs expositions bilancielle.



Source : calculs et estimation BCL.

Après avoir estimé et simulé les probabilités de défaut propres à chaque scénario, ces dernières ont été utilisées pour quantifier l'impact de leur progression sur les exigences en termes de capitaux propres des banques. Les résultats agrégés sont affichés dans le graphique 3.61. Ils révèlent que les simulations de stress ont bien une incidence défavorable sur le niveau des capitaux propres des banques en comparaison avec le niveau du scénario de base. Les effets des chocs entraîneraient une baisse du ratio de solvabilité allant de -0,9 à -2,6 points de pourcentage pour atteindre un ratio de 16,0 % dans le cas du choc sur les prix de l'immobilier résidentiel. Ainsi, l'impact combiné des différents chocs sur le ratio de solvabilité s'élève à -5,6 points de pourcentage. Ceci représente un impact significatif sur le ratio de solvabilité des banques individuelles actives sur le segment des crédits aux ménages et aux entreprises non financières. Bien que le système bancaire dans son ensemble dispose de fonds propres suffisants (18,6 %) pour absorber de tels chocs, une grande hétérogénéité en matière de solvabilité des établissements de crédit est observée. Au vu des résultats obtenus au niveau agrégé, quelques banques ne disposant pas de suffisamment de coussins de capitaux propres seraient amenées à réduire la taille de leur bilan ou renforcer leurs fonds propres en cas de matérialisation des chocs adoptés pour la conduite de ce test d'endurance.

Compte tenu de l'importance de la sensibilité du portefeuille des crédits des banques luxembourgeoises à la croissance économique, au taux d'intérêt et aux prix de l'immobilier résidentiel, les autorités compétentes devraient accorder une importance particulière aux trajectoires vraisemblables de ces agrégats, en particulier celles des prix de l'immobilier résidentiel au Luxembourg. Ceci est d'autant plus



important que le resserrement rapide des politiques monétaires dans un contexte d'endettement élevé des ménages au Luxembourg aurait inévitablement des coûts économiques réels pour les ménages endettés à des taux variables. La matérialisation d'un choc important affectant les prix de l'immobilier ou les autres variables macroéconomiques serait susceptible d'engendrer des déséquilibres financiers importants, en particulier pour les établissements de crédits dont l'activité est plutôt orientée vers l'économie domestique. L'activation en 2021 par le Comité du risque systémique (CdRS) du ratio LTV différencié est un levier approprié pour renforcer la résilience des établissements de crédit et réduire leurs pertes en cas de défaut de leurs contreparties. Dans la mesure où le LTV à lui seul risque d'être insuffisant pour atténuer les risques induits par la progression rapide de l'endettement des ménages et par la contrainte persistante d'une offre insuffisante de logements, la poursuite de la surévaluation des prix de l'immobilier résidentiel est susceptible de persister, en dépit de la baisse significative enregistrée au cours des deux dernières années. C'est pourquoi, il serait souhaitable que les autorités responsables de la politique macroprudentielle envisagent l'activation des instruments additionnels fondés sur les revenus des ménages dès le retournement du cycle réel et/ou financier, tels que le ratio de la dette au revenu ou celui du service de la dette.

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 indicateurs tels 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, reflétant l'importance 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 pour 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 mesuré 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 orienté⁵³ 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 nœuds⁵⁴.

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

Graphes planaires :

$a = \text{nombre de circuits effectifs} / \text{nombre maximum de circuits possibles}$

$$a = c / (2n - 5),$$

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 :

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

En principe, un graphe planaire est un graphe ayant la particularité de pouvoir se représenter sur un plan sans qu'aucune arête n'y 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)⁵⁵ est employée pour tester la planéité selon le théorème de Kuratowski (1930)⁵⁶.

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 orienté⁵⁷. Une « connexion possible » est définie comme tout lien susceptible d'exister entre deux « nœuds ».

Densité du réseau :

$PC = \text{nombre de connexions effectives} / \text{nombre de connexions possibles}$

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

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

⁵³ 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.

⁵⁴ Voir Ducruet C., Rodrigue J.-P., «Graph Theory: Measures and Indices», *The Geography of Transport Systems*.

⁵⁵ Boyer J. M., Myrvold W. J., (2004): "On the Cutting Edge: Simplified O(n) Planarity by Edge Addition", *Journal of Graph Algorithms and Applications*, Vol. 8, No. 3, pp. 241-273

⁵⁶ Kuratowski K., (1930): « Sur le Problème des Courbes Gauches en Topologie », *Fund. Math.*, Vol. 15, pp. 271-283.

⁵⁷ Un réseau orienté traite les expositions d'une banque à l'actif et au passif à une même contrepartie comme étant deux arêtes différentes.



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 disponibilité de telles données facilite la surveillance et la prévention d'une éventuelle concentration excessive des risques en matière d'exposition des établissements de crédit vis-à-vis d'un client particulier ou d'un groupe de clients liés.

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 minima de notification en matière de grands risques au niveau individuel ont été fixés par la CSSF.

Pour les risques pris sur des « établissements », les banques doivent renseigner toutes les expositions dont la valeur est supérieure ou égale à 10 % des fonds propres de catégorie 1 ou de 25 millions d'euros.

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, représente le nombre de transactions brutes entre les banques au sein du réseau.

Le tableau 3.16 affiche également, pour chaque trimestre, la valeur totale des transactions entre les banques domestiques au cours de la période analysée. La somme agrégée des transactions au niveau du réseau, estimée à 5,3 milliards d'euros au quatrième trimestre 2024, a légèrement augmenté par rapport aux trimestres précédents. Globalement, le nombre d'établissements de crédit prenant part aux transactions interbancaires domestiques, ainsi que le nombre total de transactions déclarées, ont légèrement diminué au cours des derniers trimestres.

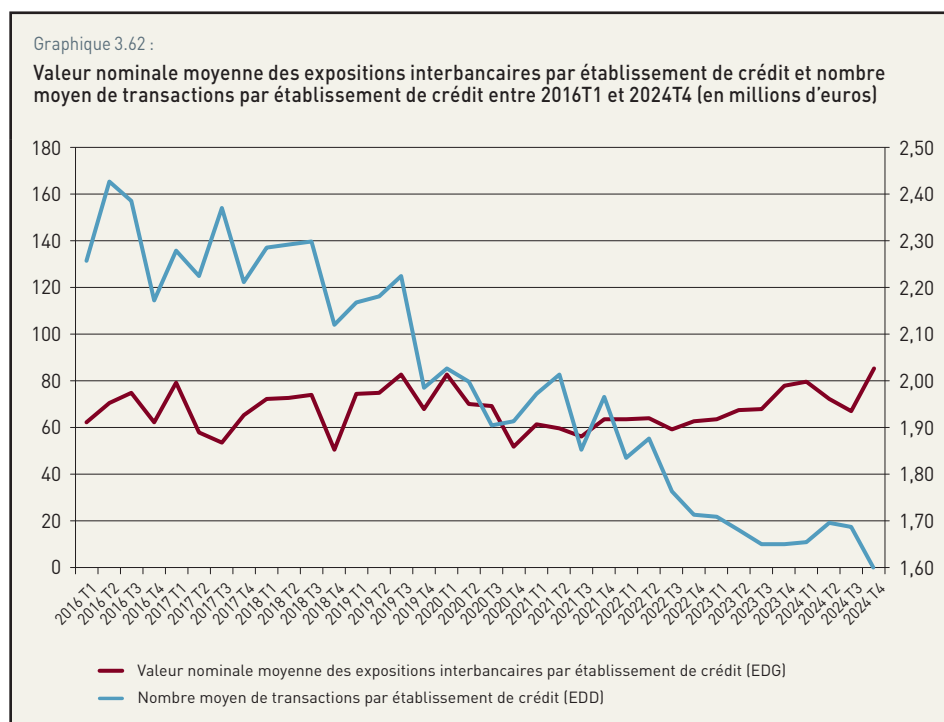
Tableau 3.16 :

Propriétés structurelles du réseau interbancaire domestique entre 2021T1 et 2024T4

PÉRIODES	SOMME TOTALE DES TRANSACTIONS AU NIVEAU DU RÉSEAU (EN MILLIARDS D'EUROS)	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS DE CRÉDIT (NŒUDS)	TRANSACTIONS INTERBANCAIRES (ARÊTES)
2021 T1	4,5	73	144
2021 T2	4,1	69	139
2021 T3	3,8	68	126
2021 T4	3,9	61	120
2022 T1	4,7	73	134
2022 T2	4,2	66	124
2022 T3	4,3	72	127
2022 T4	4,4	70	120
2023 T1	4,4	69	118
2023 T2	4,5	66	111
2023 T3	4,5	66	109
2023 T4	4,9	63	104
2024 T1	5,1	64	106
2024 T2	4,6	63	107
2024 T3	4,1	61	103
2024 T4	5,3	62	99

Source : Calculs BCL.

Alors que la valeur nominale moyenne des expositions interbancaires par établissement de crédit a légèrement augmenté au cours des derniers trimestres, le nombre moyen de transactions par établissement de crédit a poursuivi sa tendance baissière, en particulier depuis fin 2019 (graphique 3.62).



Source : Calculs BCL.

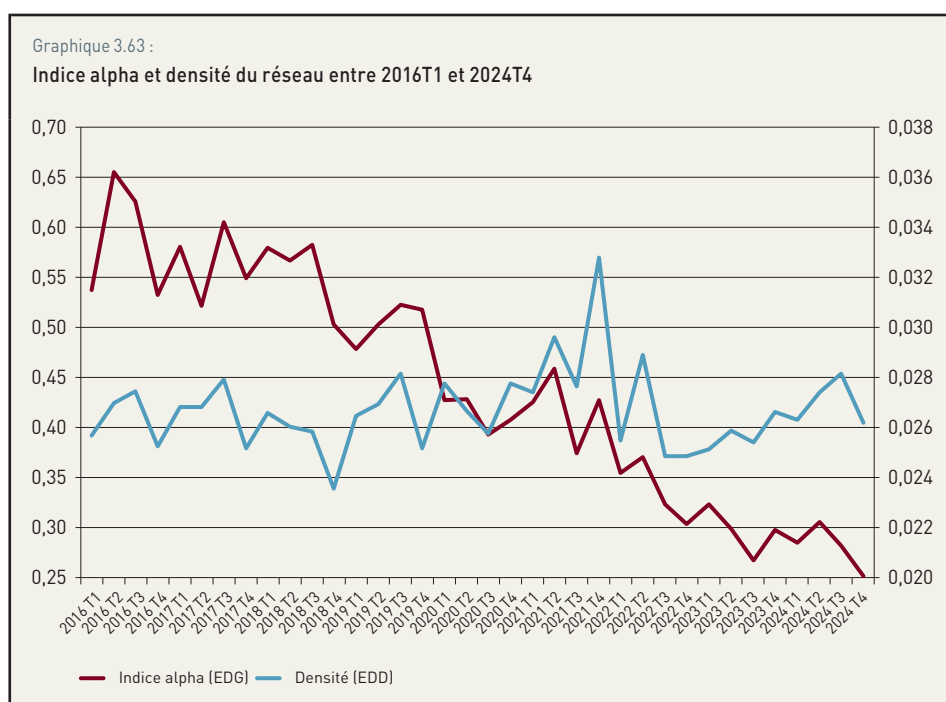
Analyse de la connectivité du réseau interbancaire domestique

Les mesures de connectivité du réseau interbancaire domestique affichent une légère divergence 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 0,033, tandis que celles fournies par l'indice alpha varient entre 0,27 et 0,66. Après une hausse passagère en 2021, la densité a retrouvé son niveau observé avant la pandémie. L'indice alpha a enregistré des baisses significatives en comparaison avec les niveaux observés en 2021.

Cependant, la connectivité du réseau interbancaire national, telle que mesurée par la densité, reste

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 (graphique 3.63).

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 le niveau élevé de l'indice alpha.



Source : Calculs BCL.

1.8.5 Les interconnexions entre les établissements de crédit et les fonds d'investissement

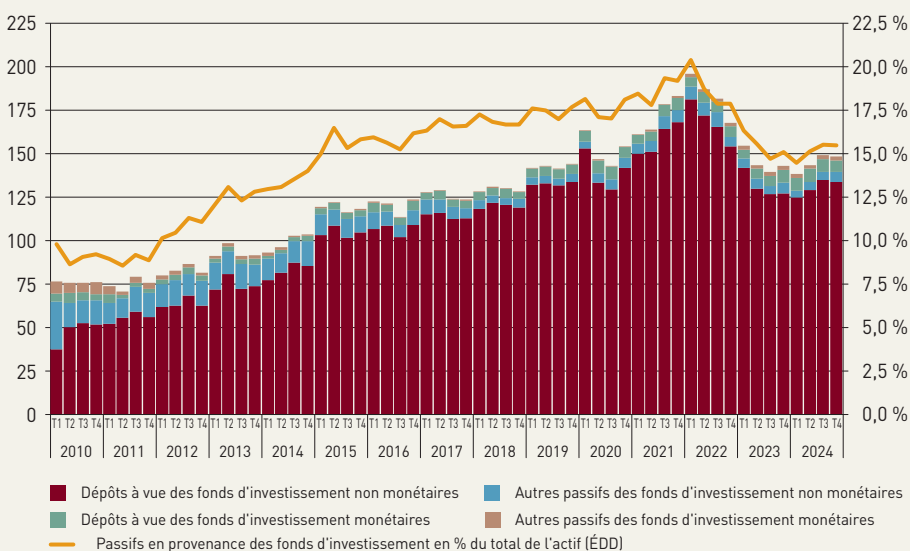
Les expositions réciproques entre les établissements de crédit luxembourgeois et le secteur des fonds d'investissement peuvent être utilisées pour décrire et évaluer l'importance des interconnexions au sein du système financier domestique. Alors que l'exposition des banques est très limitée à l'actif, avec un montant agrégé d'environ 1,8 % du bilan agrégé du secteur bancaire, les sources de financement en provenance des fonds d'investissement et figurant dans le passif des banques s'élevaient à 148 milliards d'euros, soit 15,5 % du bilan agrégé du secteur bancaire en fin d'année 2024. En dépit de son importance, cet encours a considérablement diminué depuis son pic enregistré au premier trimestre 2022 (graphique 3.64).

Le niveau élevé de dépôts à vue des fonds d'investissement auprès des banques serait susceptible de constituer un vecteur de contagion, en cas de rachats massifs de parts de fonds par les investisseurs. Ceci est d'autant plus vrai que le réseau des interconnexions entre les fonds d'investissement et les banques dépositaires au Luxembourg est relativement dense (graphique 3.65).

Afin d'évaluer l'accumulation potentielle de risque de nature systémique émanant de ces interconnexions, des outils d'analyse de réseaux sont utilisés par la BCL. Dans le contexte du système financier luxembourgeois, l'analyse porte sur le réseau constitué d'un côté par les expositions entre les banques individuelles et le secteur des fonds d'investissement et, de l'autre côté, par les expositions interbancaires domestiques. Pour la construction du réseau, chaque établissement de crédit est représenté par un nœud tandis que l'ensemble du secteur des fonds est agrégé dans un seul nœud. Les expositions entre les nœuds sont représentées par des arêtes. L'analyse des indicateurs du réseau montre que la structure est restée très stable dans le temps.

Graphique 3.64 :

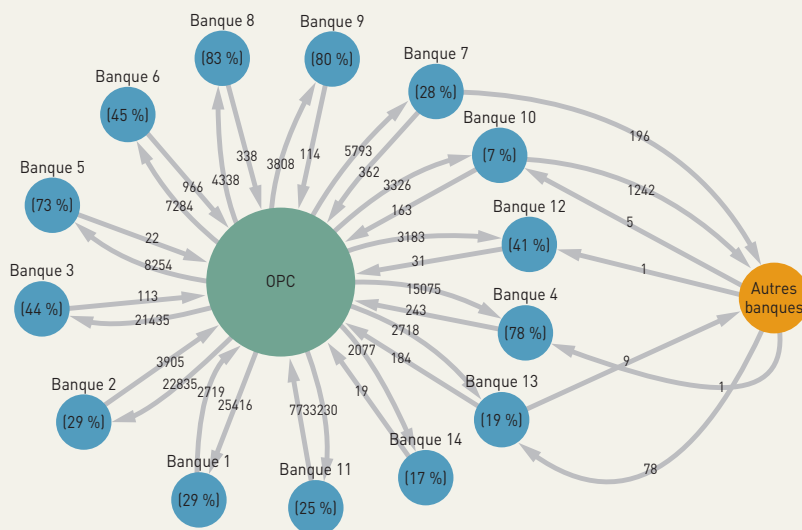
Évolution des passifs des établissements de crédit domestiques provenant des fonds d'investissement (en milliards d'euros)



Source : BCL.

Graphique 3.65 :

Réseau des interconnexions entre les banques dépositaires et les fonds d'investissement au Luxembourg en 2024T4



Source : BCL. Note : les expositions sont en millions d'euros. Le pourcentage de dettes envers les OPC relativement au total bilantaire des banques est indiqué entre parenthèses.

Au quatrième trimestre 2024, le réseau est hautement centralisé sur le nœud représentant le secteur des fonds d'investissement. De plus, un faible nombre d'arêtes existantes (densité de 2,6 %) combiné avec de courtes distances entre les nœuds indique que plusieurs banques remplissent potentiellement le rôle de pivot dans le réseau et pourraient être qualifiées d'établissements systémiques. L'importance systémique des nœuds au sein du réseau peut être quantifiée à l'aide des mesures de centralité. Le tableau 3.17 résume les distributions des scores pour cinq mesures de centralité fréquemment utilisées dans le domaine de l'analyse des réseaux⁵⁸.

Tableau 3.17 :

Distribution des scores pour différentes mesures de centralité

	ÉCART-TYPE	MINIMUM	MÉDIANE	90° PERCENTILE	MAXIMUM
In-degré	7	0	1	3	58
Out-degré	7	0	1	4	61
Intermédialité	662	0	0	158	6069
Proximité	39	13	126	150	152
Degré	534	0	10	138	4845
Centralité de vecteur propre	306	0	13	281	2143
In-PageRank	428	19	26	192	3918
Out-PageRank	388	21	26	176	3457

Source : BCL. Période : 2024T4. Notes : In-degré (Out-degré) d'un nœud est égal au nombre d'arêtes entrantes (sortantes)⁵⁹.

Selon la mesure d'intermédiation, la majorité des banques obtient un score de zéro, impliquant ainsi qu'elles ne remplissent pas de fonction de pivot au sein du réseau. Un nombre limité d'établissements orientés vers le marché domestique est caractérisé par une importante centralité en raison de leur activité intense sur le marché interbancaire. La mesure de proximité a un écart-type très faible, indiquant ainsi que les distances entre les nœuds ne varient pas beaucoup et que l'indicateur n'est donc pas très instructif pour déterminer les banques systémiques. La centralité de vecteur propre indique que les banques dépositaires, qui ont les liens les plus prononcés avec les fonds d'investissement, sont les institutions les plus importantes. Les deux mesures PageRank donnent plus de poids aux expositions interbancaires, qui ont en général un volume plus faible, que la centralité de vecteur propre, ce qui explique le score médian plus élevé pour les mesures PageRank.

Par conséquent, PageRank est une mesure plus adéquate, car un vecteur de contagion potentiel pourrait s'étendre du secteur des fonds d'investissement à l'ensemble du secteur bancaire via le marché interbancaire. In-PageRank est préféré à Out-PageRank puisque les passifs des banques provenant des fonds d'investissement sont beaucoup plus importants que les expositions à l'actif. Les banques les plus systémiques en termes de score PageRank sont généralement les banques dépositaires ainsi que les banques commerciales et de détail dont le modèle d'affaires est axé sur le marché domestique.

⁵⁸ Ces mesures ont, par exemple, été employées dans la Revue de stabilité financière de la BCE de juin 2012.

⁵⁹ Les autres mesures sont calculées à partir de réseaux qui prennent en compte les volumes échangés et la somme des scores est égale à 10 000. Un score d'intermédialité élevé indique qu'un nœud est placé sur un nombre important de chemins les plus courts reliant les autres nœuds du réseau. Un score de proximité élevé indique une faible distance moyenne vers les autres nœuds du réseau. Le degré d'un nœud est égal à la somme des actifs et passifs dans le réseau. La centralité de vecteur propre est une extension du degré qui prend aussi en compte la centralité des contreparties. In- et Out-PageRank sont des extensions de la centralité de vecteur propre qui distinguent les actifs et les passifs.

Une grande partie de ces banques a également été identifiée comme Autres établissements d'importance systémique (A-EIS). En effet, l'évaluation des A-EIS luxembourgeois inclut la mesure In-PageRank et les avoirs de tiers déposés par les fonds d'investissement en tant qu'indicateurs supplémentaires aux critères établis par l'Autorité bancaire européenne afin de capter adéquatement les interconnexions entre les fonds d'investissement et le secteur bancaire au Luxembourg.

En outre, le potentiel de contagion peut aussi dépendre du degré de transformation de liquidité effectuée par les fonds d'investissement et/ou les banques. En effet, les fonds d'investissement détenant des encours importants de titres liquides, par exemple les obligations d'État à notation élevée, seraient moins susceptibles de recourir à leurs dépôts bancaires lorsqu'ils sont confrontés à des rachats de parts massifs. De même, les banques qui détiennent des quantités importantes d'actifs liquides devraient être en mesure de faire face à d'importants retraits de dépôts. L'encadré 3.12 indique que les fonds d'investissement au Luxembourg détiennent des quantités importantes d'actifs liquides pour faire face à un choc sévère de rachat de parts. De plus, les banques depositaires ayant un lien fort avec les fonds d'investissement disposaient de suffisamment d'actifs liquides.

Encadré 3.12 :

ANALYSE DE LA QUALITÉ DES PORTEFEUILLES DES FONDS D'INVESTISSEMENT

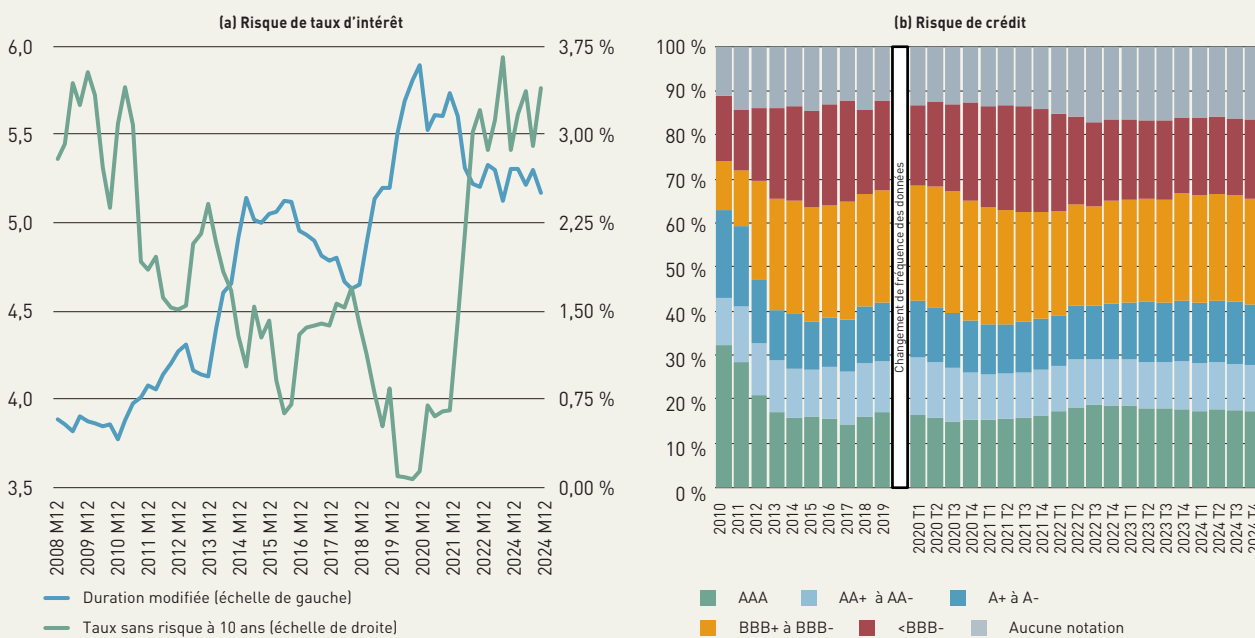
La hausse des taux d'intérêt directeurs des principales banques centrales occidentales en 2022 et 2023 a affecté le niveau de taux d'intérêts de long terme, ainsi que la pente de la courbe des taux. La progression des taux a atténué l'appétit des investisseurs sur les marchés financiers à l'égard du risque. L'inversion du cycle de la politique monétaire avec une succession de baisses des taux d'intérêt en 2024 et 2025 n'a eu que peu d'effets sur les taux des obligations souveraines dans un contexte de tensions géopolitiques et d'incertitudes importantes. Par ailleurs, l'appétit à l'égard du risque des investisseurs est resté relativement stable en dépit de l'importance cumulée des baisses des taux d'intérêt directeurs. Le secteur des fonds au Luxembourg s'est inscrit dans cette tendance d'aversion au risque et a maintenu une stratégie d'investissement en faveur des titres à maturité plus courte. Ainsi, la maturité moyenne de leurs portefeuilles obligataires a baissé au cours des dernières quatre années de 1,5 pour s'établir à 8 ans en 2024.

La diminution des maturités a également engendré une sensibilité réduite des fonds aux changements de taux d'intérêt. Cette sensibilité est mesurée par la duration modifiée (graphique 3.66(a)). Au cours de la dernière décennie, la baisse des taux sans risque avait entraîné une augmentation régulière de la duration des titres détenus par les fonds. Depuis le premier trimestre 2021, cette tendance s'est inversée et la duration modifiée a baissé d'une moyenne de 5,9 en décembre 2020 à 5,3 en décembre 2024.

Quant à la qualité de crédit des titres détenus par les fonds luxembourgeois, elle est restée stable depuis 2013 (graphique 3.66(b)). Et les fonds luxembourgeois ont maintenu tout au long de la récente période une part stable des titres notés AAA dans leurs portefeuilles obligataires, mais aussi la part de titres à haut rendement.

Graphique 3.66 :

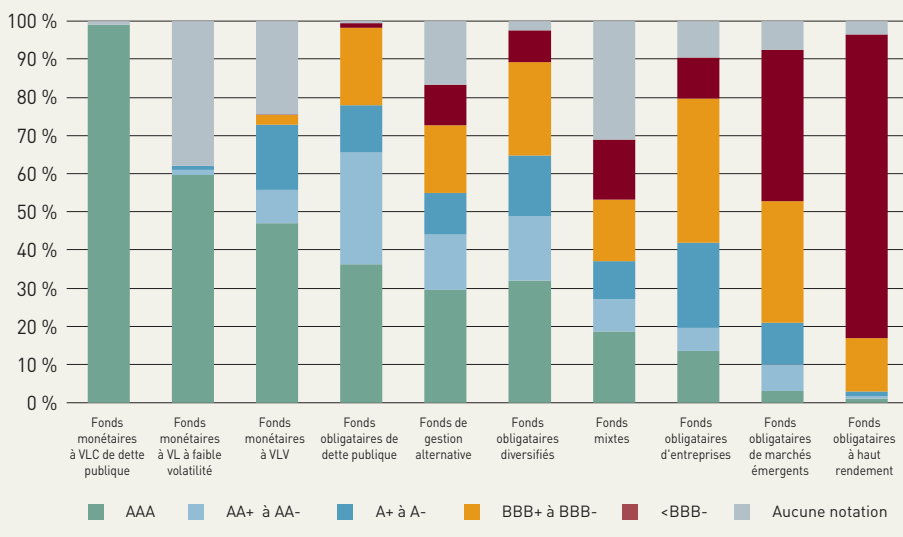
Évolution des risques de taux d'intérêt et de crédit



Sources : BCL, base de données centralisée sur les titres (CSDB), Bloomberg. Périodes : 2008M12-2025M3 (graphique de gauche), 2010M12-2025M3 (graphique de droite). Notes : Dans le graphique de gauche, le risque de taux d'intérêt est mesuré par la durée modifiée du portefeuille obligataire agrégé détenu par les fonds non-monétaires au Luxembourg.

Le taux sans risque à 10 ans est calculé comme la moyenne pondérée des taux à 10 ans des obligations émises par les gouvernements allemand, américain et britannique. La pondération est basée sur les parts du portefeuille obligataire agrégé libellées en EUR, USD et GBP. Dans le graphique de droite, le risque de crédit est mesuré par les notations financières.

Graphique 3.67 : Risque de crédit par type de fonds



Sources : BCL, base de données centralisée sur les titres (CSDB). Notes : VLC = Valeur Liquidative Constante, VLV = Valeur Liquidative Variable. Les fonds obligataires diversifiés investissent à la fois dans des obligations émises par des gouvernements et par des entreprises de pays développés. Les fonds de gestion alternative poursuivent des stratégies de type « hedge fund ». Les fonds mixtes investissent à la fois dans des obligations et des actions.

Le risque de crédit auquel les fonds d'investissement sont exposés varie significativement en fonction de leur politique d'investissement (graphique 3.67).

Les différents types de fonds monétaires, ainsi que les fonds obligataires de dette publique, détiennent les portefeuilles obligataires les mieux notés. Pour les fonds monétaires à valeur liquidative constante (VLC) de dette publique et les fonds obligataires de dette publique, la qualité élevée de leurs portefeuilles s'explique par les exigences légales imposées en matière de titres éligibles.

De manière générale, les fonds monétaires détiennent des titres de haute qualité et très liquides, souvent de très court terme et émis par des établissements de crédit (certificats de dépôt) afin de garantir la stabilité de leurs notations par les agences spécialisés.

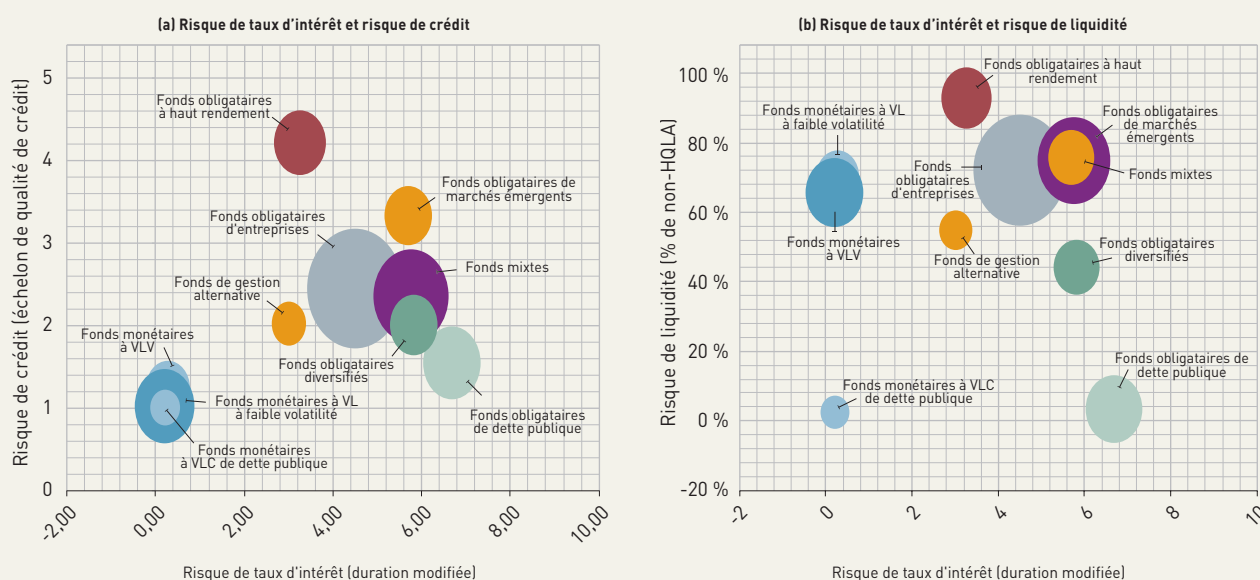
Il convient de noter que les fonds de gestion alternatifs détiennent des titres de créance dont les notations sont relativement élevées. Les risques associés à ce type de fonds sont davantage liés à l'utilisation d'effets de levier.

Les fonds obligataires de marchés émergents et les fonds obligataires à haut rendement détiennent les portefeuilles de titres de créance les plus exposés au risque de crédit. La part élevée de titres à haut rendement (<BBB-) détenus par les fonds obligataires de marchés émergents est due à la détention d'obligations souveraines de pays d'Afrique, d'Amérique du Sud et d'Europe ayant des notations inférieures à BBB-.


Pour les fonds non monétaires, une relation négative est observable entre les niveaux de risque de crédit et de risque de taux d'intérêt auxquels ils sont exposés (graphique 3.68(a)). En effet, plus un type de fonds investit dans des titres à faible risque de crédit, comme par exemple des obligations d'État de pays développés, plus il a tendance à s'exposer au risque de taux d'intérêt à travers la détention de titres à longue maturité.

Graphique 3.68 :

Prise de risque par type de fonds



Sources : BCL, base de données centralisée sur les titres (CSDB). Notes : dans les deux graphiques, plus la bulle représentant un type de fonds se trouve en haut à droite, plus le portefeuille d'actifs est risqué. La taille des bulles est proportionnelle au volume du portefeuille obligataire et le risque de taux d'intérêt est mesuré par la moyenne pondérée des durées modifiées. Dans le graphique de gauche, le risque de crédit est mesuré par la moyenne pondérée des notations financières transformées en valeurs numériques d'après l'échelon de qualité de crédit du Règlement d'exécution (UE) 2019/2028 de la Commission. Dans le graphique de droite, le risque de liquidité est mesuré par le ratio d'actifs n'étant pas éligibles comme actifs liquides de haute qualité (HQLA) d'après le Règlement délégué (UE) 2015/61 de la Commission et la valeur nette d'inventaire. Les risques de taux d'intérêt et de crédit sont calculés pour les portefeuilles obligataires et le risque de liquidité est calculé pour le total de l'actif.



Par exemple, les fonds obligataires de dette publique sont les plus exposés au risque de taux d'intérêt, tandis que les fonds obligataires à haut rendement sont beaucoup moins exposés à cette catégorie de risques, mais le sont de manière significative au risque de crédit. Ainsi, la matérialisation d'un choc de crédit se traduisant par une augmentation des primes de risque devrait impacter les valorisations des fonds obligataires à haut rendement, alors que les valorisations des fonds obligataires de dette publique seraient plus impactées par un choc des taux d'intérêt.

De manière similaire, les fonds non monétaires qui sont les plus exposés au risque de taux d'intérêt ont tendance à être moins sujets au risque de liquidité, du fait de coussins d'actifs liquides de haute qualité (HQLA) plus importants (graphique 3.68(b)). On peut en conclure que les fonds non monétaires génèrent des rendements en s'exposant principalement soit au risque de taux d'intérêt, soit aux risques de crédit et de liquidité.

S'agissant des fonds monétaires, il s'avère qu'ils détiennent des titres de créance présentant à la fois des niveaux très faibles de risque de crédit et de taux (graphique 3.68(a)). Ces faibles niveaux de risque rendent les fonds monétaires attractifs pour des investisseurs recherchant la stabilité et la préservation de leur capital, tout en garantissant une certaine diversification des expositions.

Il convient aussi de noter qu'environ un tiers des actifs détenus par les fonds monétaires à VL à faible volatilité et à VLV sont constitués de HQLA (graphique 3.68(b)). Les deux tiers restants sont composés en grande partie de titres émis par des établissements de crédit ne remplissant pas les critères HQLA de liquidité. Dans le contexte des turbulences sur les marchés financiers en mars 2020, l'absence de liquidité de certains instruments du marché monétaire, tels que les billets de trésorerie, a été identifiée par le Conseil de stabilité financière (FSB)⁶⁰, le Comité européen du risque systémique (CERS) et l'Organisation internationale des commissions de valeurs (OICV) comme étant un facteur de fragilité des fonds monétaires⁶¹.

⁶⁰ Financial Stability Board

⁶¹ FSB (2020). Holistic Review of the March Market Turmoil, 17 November 2020; CERS (2021). Issues note on systemic vulnerabilities and preliminary policy considerations to reform money market funds (MMFs), July 2021; OICV (2020). Money Market Funds during the March-April Episode – Thematic Note, November 2020.

2. LES AUTRES ACTEURS DU SECTEUR FINANCIER

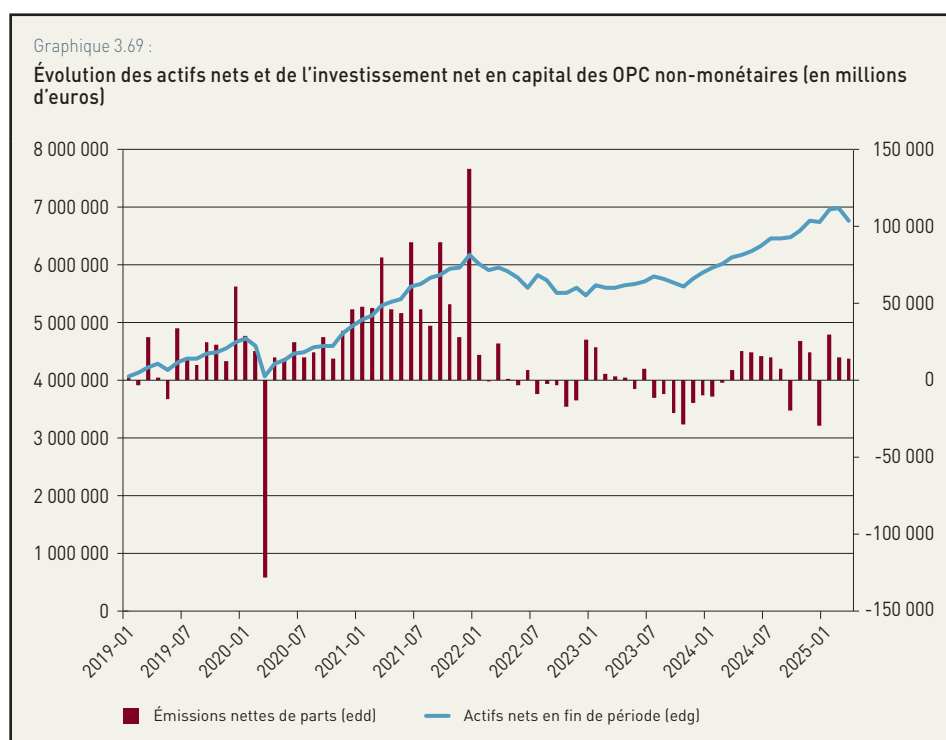
2.1 LES ORGANISMES DE PLACEMENT COLLECTIF

Dans l'ensemble, l'activité de l'industrie des fonds d'investissement au Luxembourg a progressé au cours de l'année 2024. Les actifs sous gestion ont atteint un encours de 7 339,6 milliards d'euros à la fin du mois de décembre 2024, en hausse de 14,5 % par rapport à la fin du mois de décembre 2023. Au cours de cette période, le nombre de fonds d'investissement a augmenté de 326 unités, pour s'établir à un total de 10 353 unités à la fin du mois de décembre 2024. Le nombre de compartiments a enregistré également une augmentation de 345 unités au cours de cette période, passant ainsi de 22 669 à 23 014 unités. Quant au premier trimestre de 2025, l'encours des actifs sous gestion des fonds d'investissement s'élevait à 7 364,7 milliards d'euros, soit une progression de 0,3 % par rapport à l'encours de fin 2024.

2.1.1 Les OPC non monétaires

En décembre 2024, l'activité des OPC non monétaires s'est établie à 6 748,1 milliards d'euros, en hausse de 14,1 % par rapport à la fin de l'année 2023. Au cours de cette période, les achats nets de parts se sont élevés à 63,8 milliards d'euros, tandis que les effets de marché ont positivement contribué à l'évolution de la VNI à hauteur de 770,6 milliards d'euros⁶². En outre, les actifs sous gestion des OPC non monétaires ont poursuivi leur progression au cours du premier trimestre de 2025 pour atteindre 6 755,3 milliards d'euros à la fin du mois de mars. Ils étaient portés par des souscriptions nettes de parts à hauteur de 58,1 milliards d'euros.

Sur l'ensemble de la période sous revue, les OPC non monétaires domiciliés au Luxembourg ont été affectés par un environnement de marché globalement favorable. Du point de vue de l'évolution des marchés de titres, la hausse des indices boursiers mondiaux, qui ont connu une progression de 18,4 % entre la fin du mois de décembre 2023 et la fin du mois de décembre 2024 a contribué positivement à l'évolution de la VNI. Cette tendance s'est inversée au premier trimestre 2025, en raison de l'émergence de plusieurs phases de volatilité plus ou moins importante des marchés financiers.



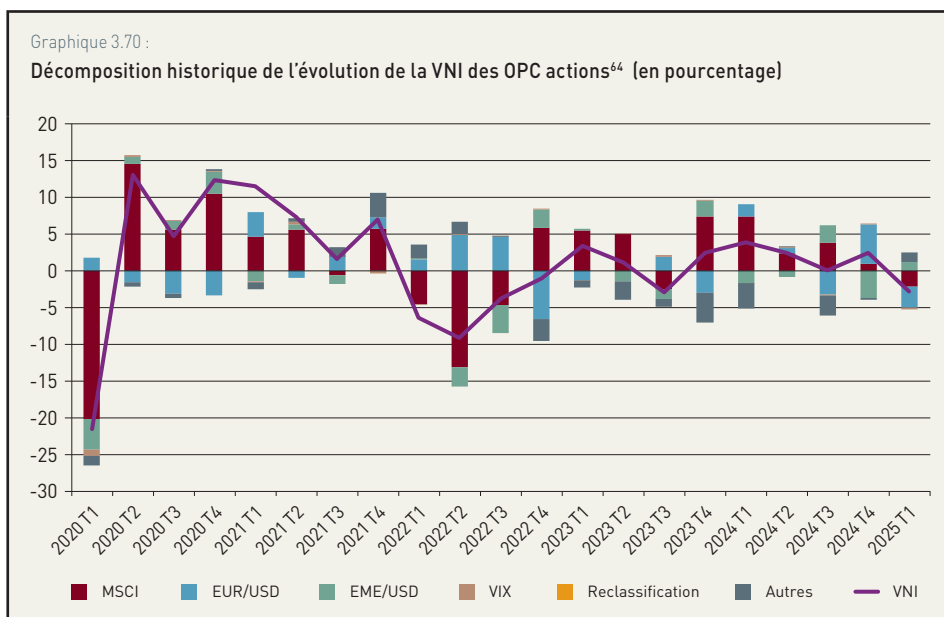
Source : BCL.

⁶² À partir de septembre 2018, les chiffres de la BCL incluent les fonds d'investissement alternatifs non réglementés. Voir à ce sujet l'encadré du bulletin BCL 2021(1) « Les fonds d'investissement alternatifs non réglementés ».

Plus spécifiquement, la VNI des OPC actions a atteint un encours total de 2 665,1 milliards d'euros à la fin du mois de décembre 2024, en hausse de 13,6 % par rapport à la fin de l'année 2023. À la fin du mois de mars 2025, l'encours des actifs sous gestion des OPC actions s'élevait à 2 619 milliards d'euros, en baisse de près de 1,8 % par rapport à son niveau du mois de décembre 2024.

La VNI des OPC obligataires a, quant à elle, enregistré un taux de croissance de 12,8 % en 2024 en atteignant un encours total de 1 517,1 milliards d'euros. Cette tendance a persisté au premier trimestre 2025 dans la mesure où les actifs sous gestion ont progressé de 1,6 %. Il semblerait que les investisseurs se sont détournés des OPC actions au profit des OPC obligataires, lesquels ont affiché des émissions nettes à hauteur de -30,7 milliards d'euros et +158,9 milliards d'euros, respectivement.

En ce qui concerne les autres catégories de fonds, l'activité des OPC mixtes a connu une hausse de 9,04 % entre décembre 2023 et décembre 2024, et ce malgré des sorties nettes de capitaux de 45,1 milliards d'euros. Or, au premier trimestre 2025, la valeur des actifs sous gestion de cette catégorie de fonds a enregistré une baisse de 1,53 %. S'agissant des fonds d'investissement immobiliers, des OPC alternatifs et des autres fonds, qui regroupent principalement des fonds non-UCITS, ils ont enregistré des taux de croissance en 2024, respectivement de +14,4 %, +4,9 % et +41,9 % au cours de la période sous revue. Cette évolution s'est poursuivie au premier trimestre 2025, à l'exception des fonds d'investissement alternatifs en enregistrant une baisse trimestrielle de 0,85 %.



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 suivants⁶³.

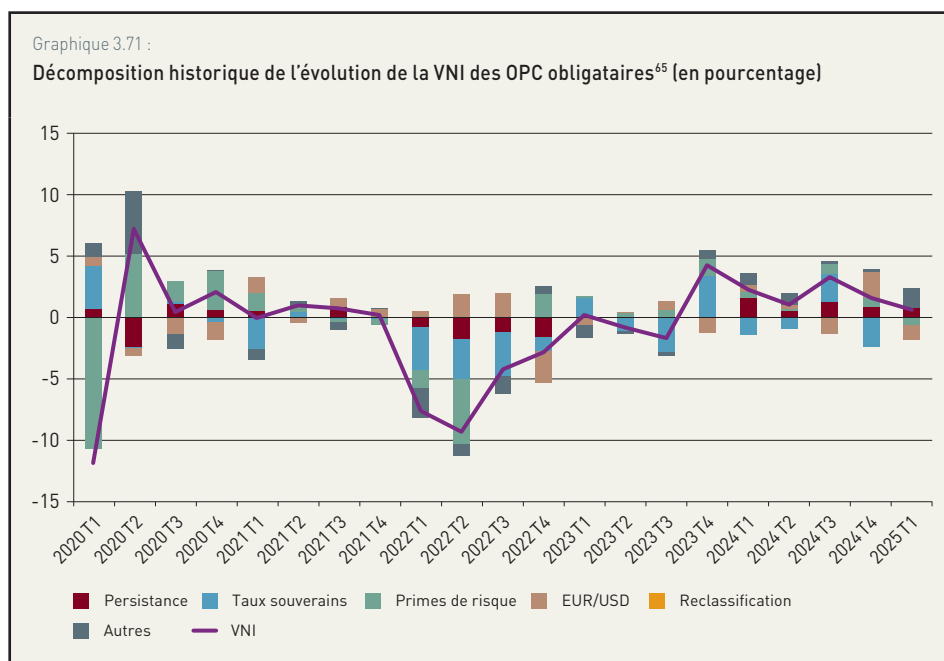
⁶³ L'encadré 3.13 décrit de manière détaillée les expositions des fonds d'investissement luxembourgeois à l'égard du secteur public par pays.

⁶⁴ 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* ».

Les résultats empiriques indiquent que la hausse de la VNI des OPC actions au cours de l'année 2024 s'explique principalement par la dynamique des indices boursiers mondiaux. La progression des marchés enregistrée s'est directement répercutée sur l'activité de ces derniers. Au cours du premier trimestre de 2025, la baisse des indices boursiers mondiaux et l'appréciation du taux de change de l'euro par rapport au dollar américain se sont traduites par l'inversion de cette tendance en pesant sur l'évolution de la VNI des OPC actions. Au niveau des OPC obligataires, la VNI a été négativement impactée par

la hausse des taux d'intérêt de long terme sur les obligations souveraines. L'appréciation du taux de change de l'euro par rapport au dollar américain a également pesé sur la VNI des OPC obligataires au cours du premier trimestre de 2025. Celle-ci a, néanmoins, continué sa progression en raison de la dynamique favorable aux émissions nettes de parts.

En outre, l'exposition au risque de taux d'intérêt des OPC obligataires luxembourgeois est restée inchangée au cours de la période sous revue, ce qui s'est traduit par une stabilité de la maturité résiduelle et de la durée de leur portefeuille de titres (voir tableau 3.18). Selon les estimations de la BCL, une hausse généralisée de 1 % et de 2 % des taux d'intérêt de long terme se traduirait par une baisse de la valeur du portefeuille des OPC obligataires de respectivement 5,3 % et 9,9 % à la fin du mois de décembre 2024.



Source : BCL.

⁶⁵ 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 luxembourgeois⁶⁶

	DÉC. 2022	DÉC. 2023	DÉC. 2024	MARS 2025
Maturité résiduelle (années)	7,22	7,42	7,39	7,37
Taux du coupon (%)	3,31	3,64	3,83	3,92
Rendement (%)	5,76	5,07	4,85	4,81
Duration modifiée	5,50	5,63	5,63	5,58
Convexité	66,8	68,6	68,8	66,2
Pertes potentielles sur le portefeuille (%)				
Hausse de 100 pbs	-5,2	-5,3	-5,3	-5,2
Hausse de 200 pbs	-9,7	-9,9	-9,9	-9,9

Source : BCL.

2.1.2 Les OPC monétaires

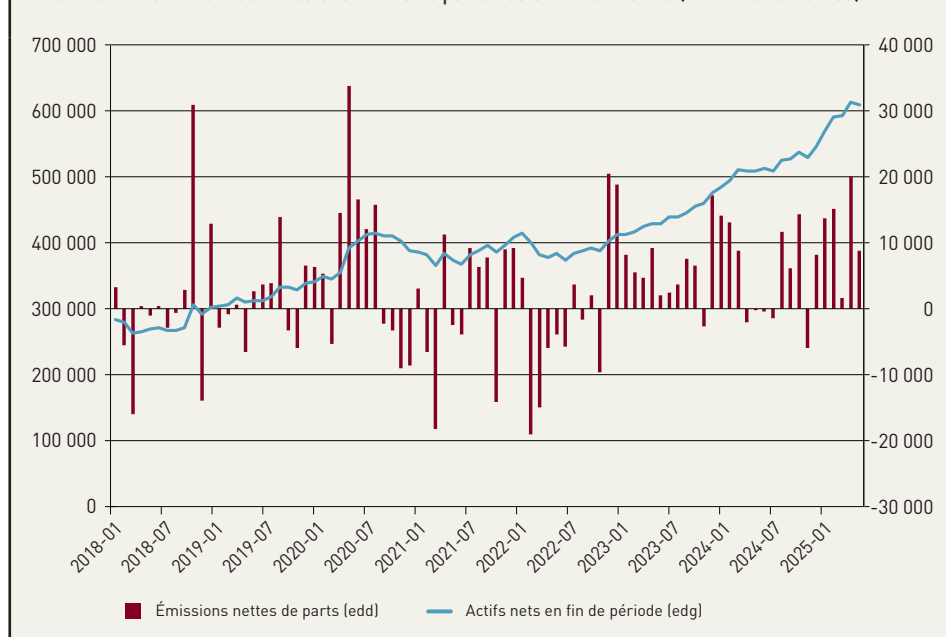
En 2024, la VNI des OPC monétaires a augmenté de 19,7 % pour s'établir à 591,5 milliards d'euros. Les entrées nettes de capitaux se sont élevées à 68,1 milliards d'euros. La dépréciation du taux de change de l'euro par rapport au dollar américain a entraîné une hausse de la VNI à travers des effets de revalorisation positifs. Au premier trimestre de 2025, les achats nets de parts ont atteint 30,4 milliards d'euros, portant ainsi les actifs sous gestion à 609,4 milliards d'euros en fin de période.

Au cours de la période sous revue, les émissions nettes de parts en euros, en dollars américains et en livres sterling se sont élevées à respectivement 32,6 milliards d'euros, 23,1 milliards d'euros et

3,1 milliards d'euros. Du point de vue de la composition du portefeuille, cette évolution s'est principalement concrétisée par une hausse de l'encours de titres de dettes de court terme émis par les banques et les autres secteurs privés de l'économie. Les expositions des OPC monétaires luxembourgeois à l'égard des pays de la zone euro (hors Luxembourg) et vis-à-vis des États-Unis ont quant à elles augmenté pour atteindre respectivement 160,8 et 99 milliards d'euros à la fin du mois de mars 2025.

Graphique 3.72 :

Évolution de la VNI et des émissions nettes de parts des OPC monétaires (en millions d'euros)



Source : BCL.

⁶⁶ 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* ».

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 2023				MARS 2025			
	BANQUES	ÉTATS	AUTRES	TOTAL	BANQUES	ÉTATS	AUTRES	TOTAL
Luxembourg	1 804	0	2 951	4 755	2 398	0	3 619	6 017
Zone Euro (Hors Lux.)	85 905	23 312	22 454	131 671	106 925	26 711	27 190	160 826
Reste du Monde	142 368	55 254	32 787	230 409	179 488	50 517	55 667	285 672
États-Unis	25.222	45 673	22 087	92 982	28 928	38 563	31 951	99 442
Royaume-Uni	59.026	2 813	2 147	63 986	67 575	2 057	4 775	74 407
Canada	13.348	975	1 277	15 600	21 095	2 818	2 354	26 267
Suède	9 455	2 089	405	11 949	13 532	3 789	1 221	18 542
Autres pays	35.317	3 704	6 871	45 892	48 358	3 290	15 366	67 014
Total	230 077	78 566	58 192	366 835	288 812	77 228	86 475	452 515

Source : BCL.

Encadré 3.13 :

LA DÉTENTION DE TITRES PUBLICS PAR LES ORGANISMES DE PLACEMENT COLLECTIF

Au 31 mars 2025, les OPC luxembourgeois détenaient des titres émis par les administrations publiques pour un montant total de 769,4 milliards d'euros dont 309,9 milliards d'euros de titres émis par les pays de la zone euro. À cette date, le volume total des titres publics représentait 10,4 % de la valeur nette d'inventaire des fonds pour s'élever à 7 364,7 milliards d'euros.

Tableau 3.20 :

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

	2022-12	2023-12	2024-12	2025-03
France	57 593	66 727	74 279	75 604
Italie	61 729	65 408	72 654	75 013
Allemagne	69 404	72 205	72 205	68 456
Espagne	29 565	32 812	38 507	39 752
Belgique	11 703	10 534	12 386	13 085
Pays-Bas	11 577	12 535	13 504	12 792
Autriche	6 671	7 992	8 208	9 384
Finlande	2 894	3 505	4 022	3 638
Portugal	3 365	3 092	3 442	3 566
Grèce	1 911	2 025	2 220	2 718
Irlande	2 489	2 806	2 785	2 627
Slovaquie	250	636	831	943
Lituanie	281	308	362	567
Luxembourg	454	441	553	537
Slovénie	423	511	502	509
Lettonie	229	518	459	489
Estonie	167	274	138	151
Chypre	373	283	87	67
Malte	0	0	0	0
Zone euro	261 078	282 614	308 611	309 897
Roumanie	5 413	7 262	8 300	8 818
Pologne	3 647	4 313	5 189	6 329
Suède	1 186	3 230	2 715	4 690
Hongrie	2 833	4 396	3 853	3 980
République tchèque	2 924	3 516	3 032	2 953
Danemark	1 484	1 344	1 308	1 150
Bulgarie	315	477	600	539
Croatie	375	364	278	434
UE hors zone euro	18 177	24 902	25 275	28 894
UE	279 255	307 516	333 886	333 791
États-Unis	157 523	179 598	198 651	179 506
Royaume-Uni	57 474	60 836	53 495	54 454
Japon	21 462	19 058	18 319	18 433
Institutions supranationales	30 580	36 311	43 775	43 241
Autres pays	134 629	196 331	189 808	189 468
Hors UE	402 451	432 064	451 061	430 649
Tous pays	681 706	739 580	784 947	769 440

Source : BCL.

À la fin du mois de mars 2025, la part des titres souverains émis par l'Allemagne, la France et l'Italie et détenus par les OPC luxembourgeois représentait 70,7 % du total des expositions souveraines à l'égard des pays de la zone euro.

Par ailleurs, il convient de souligner que les OPC luxembourgeois détenaient un montant élevé de titres émis par les États-Unis au mois de décembre 2024, à hauteur de 198,7 milliards d'euros. Cette exposition a, toutefois, diminué au premier trimestre 2025 pour s'élever à 179,5 milliards d'euros, soit une baisse de 9,64 %. L'encours des titres publics émis par des pays émergents s'élevait quant à lui à 82,45 milliards d'euros en fin de période.

Tableau 3.21 :

Encours des titres publics émis par les pays émergents⁶⁷ détenus par les OPC luxembourgeois (encours en fin de période, millions d'euros)

	2022-12	2023-12	2024-12	2025-03
Amérique du Sud et Centrale	30 506	33 767	26 923	29 021
Europe	15 900	21 103	24 851	26 483
Asie	26 439	27 485	27 374	26 994
Total pays émergents	72 845	82 356	79 148	82 498

Source : BCL.

⁶⁷ 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 section exploite les données de sept catégories de fonds d'investissement, telles que définies par le Système européen de banques centrales, 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 bilancielle à fréquence trimestrielle, couvrant la période allant de décembre 2008 à mars 2025. 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.

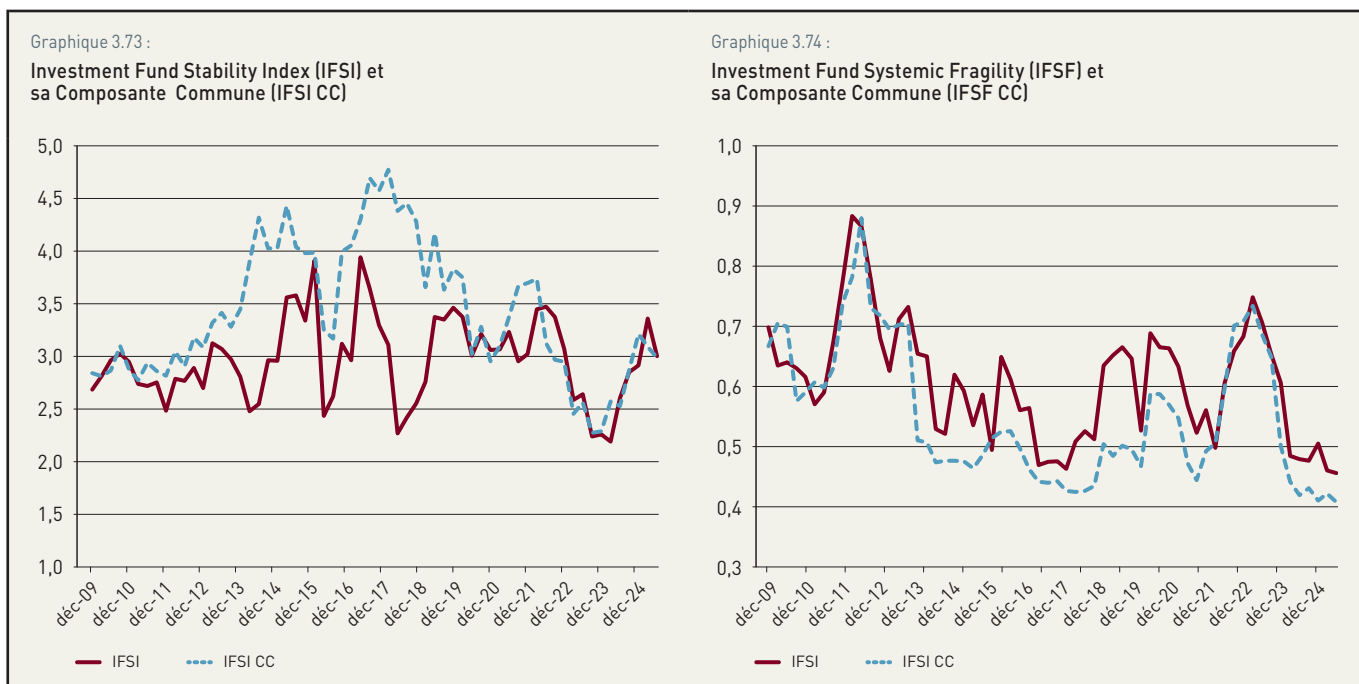
L'analyse empirique de cette partie s'appuie sur la même méthodologie (CIMDO) adoptée pour les banques dans l'encadré 3.8. Cette méthodologie permet ainsi de modéliser la dépendance entre les différents types de fonds d'investissement dans le but de mieux appréhender les caractéristiques clés du risque 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 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. Les résultats de l'analyse concernant ces trois sources de risque systémique sont détaillés ci-après.

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. L'indice de stabilité des fonds d'investissement (« 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 3.73). Le 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. Après la persévérance de la baisse en 2023, qui s'explique par la poursuite du cycle de resserrement de la politique monétaire, le niveau de cet indice a débuté une phase de hausse pour converger vers sa moyenne historique en 2024 vraisemblablement en réaction au nouveau cycle d'assouplissement de la politique monétaire à partir de juin 2024. La hausse de l'IFSI et de sa composante commune traduit également la progression de l'incertitude quant à la croissance économique future dans un contexte de tensions géopolitiques et de frictions tarifaires.

Quant à l'indice de fragilité systémique des fonds d'investissement (Investment Fund Systemic Fragility, IFSF), il est destiné à quantifier la probabilité qu'au moins deux catégories de fonds d'investissement soient simultanément en détresse (graphique 3.74). Il s'agit d'une mesure non conditionnelle de la vulnérabilité globale du secteur des fonds d'investissement face à des événements d'ampleur systémique.



Sources : BCL, calculs BCL.

La baisse très importante de l'indice IFSF et de sa composante commune depuis juin 2023 a été parfaitement concomitante avec le resserrement très marqué et synchronisé des politiques monétaires au niveau mondial pour lutter contre la poussée inflationniste. Par ailleurs, le niveau de cet indice s'est stabilisé à un niveau historiquement bas depuis l'amorçage d'un nouveau cycle d'assouplissement de la politique monétaire dans la majorité des pays développés. Autrement dit, le niveau actuel de l'indice serait synonyme de solidité du secteur des fonds d'investissement au Luxembourg. Toutefois et au vu du contexte de recrudescence de l'incertitude induite par l'instauration d'une série de droits de douane quasi universels depuis le début du second trimestre 2025, la stabilisation du niveau de l'indice ne peut être que de courte durée. En effet, la forte hausse des tarifs douaniers par la nouvelle administration américaine entraînera un ralentissement sensible de la croissance mondiale et, par ricochet, elle affectera les performances de la sphère financière.

Risque idiosyncratique et contagion

La matrice de dépendance (*Distress Dependence Matrix*, DDM), une mesure du risque systémique par source de 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. Selon les DDM, les fonds monétaires furent caractérisés au cours de la récente période par le risque systémique le plus faible, en termes de contagion, en raison de leurs faibles probabilités conditionnelles de défaut par rapport aux autres catégories de fonds. À l'opposé, les fonds mixtes ont enregistré les probabilités conditionnelles de défaut les plus élevées, suivis par des fonds actions et des fonds obligataires. Dans ce cadre, il convient de souligner que les probabilités conditionnelles de défaut agrégées de tous les fonds d'investissement ont de nouveau enregistré des hausses en 2024, contribuant ainsi à la progression de l'indice de stabilité IFSI.

2.3 LES VÉHICULES DE TITRISATION

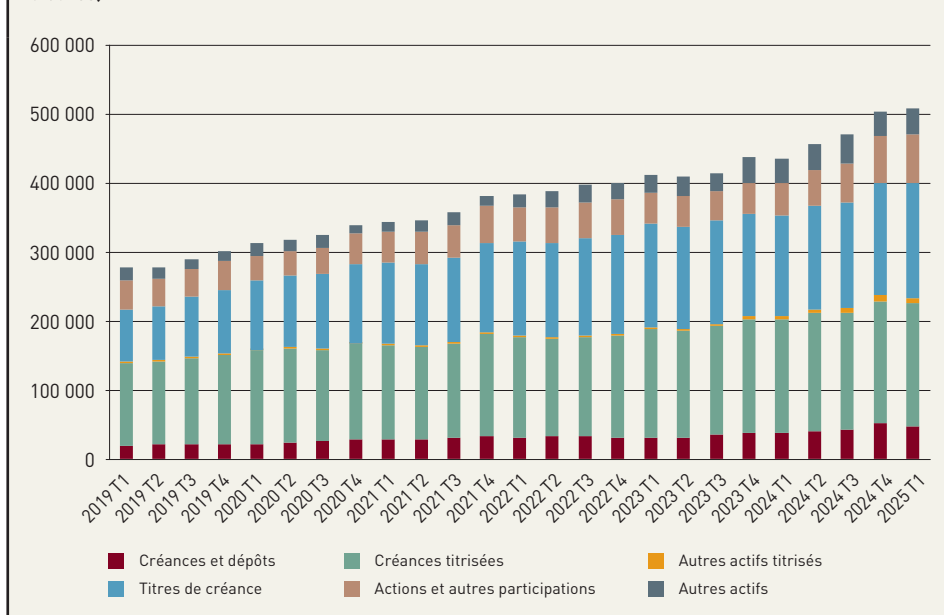
Les véhicules de titrisation (VDT) sont des intermédiaires financiers dont l'activité consiste principalement à transformer des actifs illiquides et non négociables comme des crédits bancaires, en actifs plus liquides à travers l'émission de titres de créance négociables sur les marchés financiers. À travers cette transformation, les VDT favorisent le transfert de risque des banques à l'origine du crédit vers les investisseurs qui achètent ces titres, et qui leur procurent en retour des rendements basés sur les flux de trésorerie générés par les actifs titrisés.

L'actif total des VDT luxembourgeois atteignait 489,9 milliards d'euros à la fin du mois de décembre 2024, soit une hausse de 11,9 % par rapport à décembre 2023. En 2024, le nombre de véhicules de titrisation a augmenté de 32 unités pour s'établir à 1 565. À la fin du mois de mars 2025, l'actif total des VDT luxembourgeois s'élevait à 508,8 milliards d'euros, soit une augmentation de 3,9 % par rapport à l'encours de fin 2024.

Les créances titrisées, qui représentaient 35,1 % de l'actif total des VDT luxembourgeois, atteignaient 178,6 milliards d'euros à la fin du mois de mars 2025. Près des trois quarts de cet encours étaient initiés par des résidents des autres pays de la zone euro. En outre, une large proportion de ces créances titrisées correspondait à des programmes d'émissions de titres adossés à des créances de location-financement (leasing) sur des véhicules et des équipements, et à des prêts à des sociétés non financières

Graphique 3.75 :

Évolution de la composition de l'actif des véhicules de titrisation (Encours en fin de période, millions d'euros)



Source : BCL.

généralement utilisés dans le cadre d'opérations de rachat avec levier d'endettement (*Leveraged Buyout*, LBO)⁶⁸.

Bien que les créances titrisées représentent l'essentiel des actifs des VDT, le Luxembourg se distingue par une activité de titrisation importante du portefeuille de titres. Une grande partie de cette activité consiste en un reformage de titres financiers, e.g. des obligations, des parts d'OPC ou encore des titres de participation en produits structurés adaptés aux besoins des investisseurs. Cette spécificité du Luxembourg s'explique non seulement par les caractéristiques du secteur financier (e.g. le savoir-faire dans les services financiers et la complémentarité avec les structures

existantes), mais également par la loi sur la titrisation de 2004 qui définit un champ élargi d'actifs titrisables.

La part des titres de créances détenus par les VDT luxembourgeois a sensiblement augmenté au cours des dernières années pour atteindre 167,8 milliards d'euros à la fin de la période sous revue, soit 33 % de leur actif total. Cette rubrique comporte principalement des obligations et des titres de créances adossés à des produits structurés qui ont déjà fait l'objet d'une opération de titrisation. Les actions et autres participations détenues par les VDT représentaient quant à elles 69,9 milliards d'euros à la fin du mois de mars 2025, après avoir enregistré une hausse de 47,4 % en 2024. Cette rubrique est essentiellement composée de parts d'OPC et, dans une moindre mesure, de participations non cotées.

Les VDT interviennent dans le cadre d'une chaîne d'intermédiation du crédit et assurent des fonctions de transformation de maturité et de liquidité qui déterminent en partie la fragilité de leur bilan, et ce d'autant plus que ces organismes opèrent avec un niveau élevé de levier d'endettement. Comme indiqué dans le graphique suivant, les indicateurs de vulnérabilités liés au secteur des VDT sont restés relativement stables au cours de l'année passée.

⁶⁸ Pour une analyse détaillée de l'activité des véhicules de titrisation au Luxembourg, voir l'encadré du Bulletin BCL 2014/3 « Le périmètre du secteur d'intermédiation du crédit hors système bancaire (*shadow banking*) au Luxembourg - Le cas des véhicules de titrisation ».

La baisse de l'activité de transformation de maturité au cours des dernières années reflète une diminution de la proportion de titres de dette de long terme et de créances titrisées dans l'actif total des VDT. Cette évolution doit également être mise en perspective avec la composition du passif du bilan de ces entités. Bien que leur levier d'endettement se soit stabilisé à un niveau particulièrement élevé, ces organismes se refinancent principalement par des émissions de titres de dette à long terme, ce qui limite la fragilité de leur modèle économique. En outre, l'ampleur des relations entre les VDT et les banques luxembourgeoises n'est pas suffi-

samment importante pour constituer une source majeure de risque systémique. Cependant, les développements récents observés sur certains segments de marché, comme par exemple celui des titres de dettes adossés à des crédits aux entreprises négociés sur des marchés secondaires (*Collateralized Loan Obligations*, CLOs), méritent une attention plus particulière pour assurer un suivi et une évaluation des risques potentiels pouvant survenir dans ce secteur.

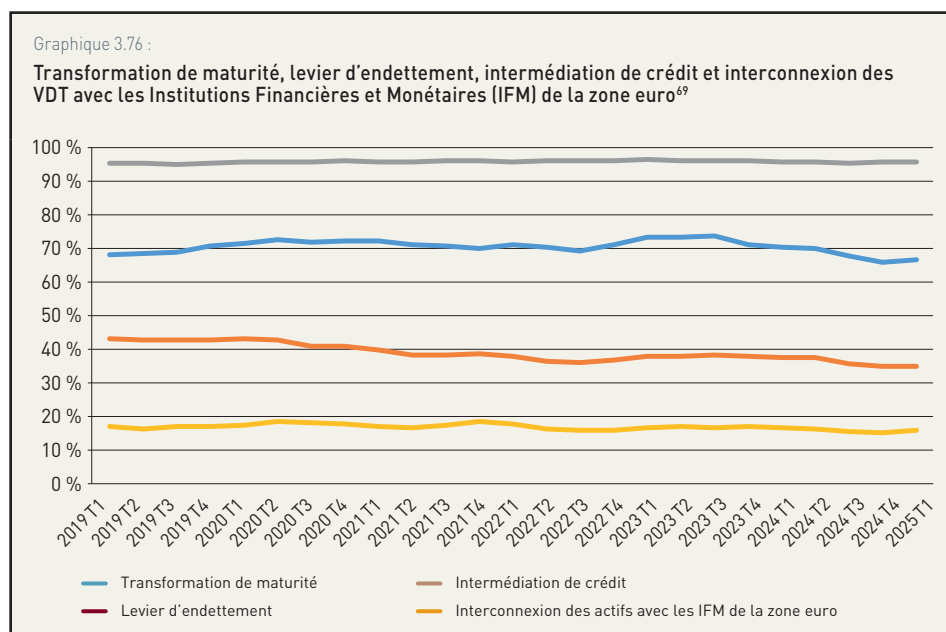
2.4 LES ASSURANCES

COMMUNIQUÉ DE PRESSE DU COMMISSARIAT AUX ASSURANCES

Le communiqué de presse du Commissariat aux assurances révèle qu'au 4^e trimestre 2024, l'augmentation de l'encaissement observée en 2023 s'est poursuivie pour le secteur de l'assurance non vie et l'augmentation importante enregistrée depuis le début de l'exercice s'est confirmée pour l'assurance vie.

L'encaissement du secteur de l'assurance non vie s'élevait à 19,6 milliards d'euros à la fin de l'exercice 2024, ce qui représente une augmentation de l'ordre de 4,27 % de l'encaissement enregistré en 2023 (18,8 milliards d'euros).

Si les chiffres semblent indiquer une bien meilleure performance des affaires internationales au regard des affaires locales, il est nécessaire de préciser que l'apparente stagnation du secteur domestique est la conséquence de la neutralisation comptable en 2023 d'une entrée de portefeuille par le compte des primes. Abstraction faite de cette opération exceptionnelle, le secteur domestique a réalisé un taux de croissance en ligne avec les tendances affichées au niveau international. En termes d'encaissement



Source : BCL.

⁶⁹ L'indicateur de transformation de maturité est calculé comme la somme des créances titrisées et des titres de dette avec une maturité supérieure à un an rapportée à l'actif total des VDT. L'indicateur d'intermédiation de crédit représente le pourcentage de créances titrisées dans l'actif total des VDT. L'indicateur de levier d'endettement est basé sur la somme des prêts reçus et des dettes émises par les VDT rapportée à leur actif total. Enfin, l'indicateur d'interconnexion des actifs avec les IFM de la zone euro représente la somme des créances titrisées initiées par un IFM de la zone euro et des titres de dette détenus émis par un IFM de la zone euro rapportée à l'actif total des VDT.



brut, le secteur de l'assurance vie a affiché une augmentation de près de 41,03 % au 4^e trimestre 2024 par rapport au 4^e trimestre 2023. Cette forte augmentation est due principalement aux produits à rendements garantis (72,36 %) et dans une moindre mesure aux produits en unités de compte (28,88 %). Ainsi, l'encaissement vie a atteint un total de 26,8 milliards d'euros rapporté à 19,0 milliards d'euros à la même période l'année dernière confirmant ainsi l'attractivité de l'assurance vie luxembourgeoise.

Le total des engagements techniques des entreprises d'assurance vie s'est établi à 242,0 milliards d'euros à la fin du 4^e trimestre 2024.

Quant au secteur de l'assurance non vie, il a globalement maintenu une progression régulière depuis plusieurs exercices, et ceci en dépit d'un retournement du cycle de souscription.

4	1. From brown to green: climate transition and macroprudential policy coordination	173
	2. How does investment in Information Technology (IT) affect the productivity of the Luxembourg banking sector?	194
	3. A system-wide stress testing for Luxembourg financial sector	207



1. FROM BROWN TO GREEN: CLIMATE TRANSITION AND MACROPRUDENTIAL POLICY COORDINATION¹

Federico Lubello²

ABSTRACT

We develop a dynamic, stochastic general equilibrium (DSGE) model for the euro area that accounts for climate change-related risk. The model features polluting (“brown”) firms and non-polluting (“green”) firms and a climate module with endogenous emissions modeled as a byproduct externality. In the model, exogenous shocks propagate throughout the economy and affect macroeconomic variables through their impact on interest rate spreads. We assess the business cycle and policy implications of transition risk stemming from changes in the carbon tax, and the implications of micro- and macroprudential tools that account for climate considerations. Our results suggest that a higher carbon tax on brown firms dampens economic activity and volatility, shifting lending from the brown to the green sector and reducing emissions. However, it entails welfare costs. From a policy-making perspective, we find that when the financial regulator integrates climate objectives into its policy toolkit, it can minimize the tradeoff between macroeconomic volatility and welfare by fully coordinating its micro- and macroprudential policy tools.

Keywords: climate risk; macroprudential policy coordination, DSGE models
JEL Classification: E1, E2, O41, Q5, Q58.

¹ This study should not be reported as representing the views of the Banque centrale du Luxembourg (BCL) or the Eurosystem. The views expressed are those of the author and may not be shared by other research staff or policymakers at the BCL or the Eurosystem. We thank BCL staff and participants to the ECB 2021 Workshop on Climate Change Impact Assessment and Analytical Methods for comments and feedback. All errors are our own. This contribution is a short version of an article that was published in the *Journal of Risk and Financial Management*, 2024, Volume 17, Issue 10, for the Special Issue “Dynamic Stochastic General Equilibrium Models, Energy Policy, and Climate Change Adaptation”.

² Financial Stability and Macroprudential Surveillance Department, Banque centrale du Luxembourg.



1. INTRODUCTION

“Climate change has consequences for us as a central bank pursuing our primary mandate of price stability, and our other areas of competence, including financial stability and banking supervision.”

Christine Lagarde, President of the European Central Bank.
International Climate Change Conference, Venice, 11 July 2021

A fundamental aspect in the climate crisis mitigation strategy of the European Union’s Green Deal involves the reduction of greenhouse gas emissions (GHG) by at least 55 percent by 2030 compared to 1990 levels and ensure reaching “net zero” by 2050 (Allen *et al.* 2018). Achieving the above targets is paramount to the ability of limiting global warming to well below 2°C relative to pre-industrial levels by the end of the century and preventing severe and potentially irreversible impacts on the planet’s ecosystems, human health, and economies.³ To unlock a massive shift of investment from fossil fuel to renewable energy sources, the Green Deal commitment requires a sizable capital mobilization. The European Commission estimates that by combining public and private funding sources, a capital mobilization of at least €1 trillion in sustainable investments is needed over the next decade (European Commission, 2019). The substantial changes in policies, technologies, and market dynamics as economies shift towards carbon neutrality create financial uncertainty and potential losses. These factors represent a significant source of transition risk that impact households, firms, and the financial sector. In this respect, the banking sector in the euro area is exposed to high-emitters for over 70 percent of the corporate lending portfolio. Economists generally consider the carbon tax on emitters to be the most economically efficient approach to reducing emissions (Akerlof *et al.* 2019). However, there is a growing consensus that carbon pricing alone cannot fully address the chronic effects of climate change. In addition, the implementation of carbon pricing mechanisms gives rise to several challenges, which include asymmetric distributional impacts that disproportionately affect lower-income groups and regions (Grainger and Kolstad, 2010), potential carbon leakages and lack of harmonization (Aichele and Felbermayr, 2015), and political resistance (Blanchard *et al.*, 2023). These considerations make carbon pricing a necessary but insufficient measure. Thus, achieving carbon neutrality hinges on an integrated approach encompassing a set of complementary policies, including monetary and prudential policies within the limits of their mandate. Against this background, policymakers have initiated work to quantify, monitor, manage and mitigate climate-related risks. A prominent example of such an effort is the Network for Greening the Financial System (NGFS), which has been pioneering work for the assessment of climate-related risks and it has been developing reference scenarios to explore plausible pathways for climate policy, technological developments and their economic impacts on socioeconomic variables (Bertram *et al.*, 2020). In the same vein, the Financial Stability Board (FSB) has put forward views on the need for tools and policies to sufficiently address systemic risks arising from climate change. It acknowledged how systemic climate risks can give rise to abrupt increases in risk premia across a wide range of assets, altering asset price (co-)movements and amplifying credit and liquidity risks in ways that are hard to predict. In addition, from a financial stability perspective, the FSB’s assessment calls for wide policy coordination, as microprudential tools alone may not sufficiently address the cross-sectoral, global and systemic dimensions of climate-related risks, as well as tail risks and the potential for the financial system to amplify their effects (FSB, 2023).

Despite a broad consensus regarding the relevance of climate-related risk for financial stability, the positions of policymakers on the policy options available to account for climate-related risks in the

³ “Net zero” is achieved when the amount of greenhouse gases emitted by human activities is equal to the amount removed from the atmosphere through natural processes (like forests and oceans) or technological means (such as carbon capture and storage), resulting in no net increase in atmospheric greenhouse gas concentrations over the reference period.

prudential framework are a source of debate and constantly evolving. In 2023, the European Banking Authority (EBA) ruled out the introduction of a green supporting factor or a brown penalizing factor in the short-term, firstly advocated by the European Commission, on the ground that the use of such adjustment factors presents challenges in terms of design, calibration, and complex interactions with the existing Pillar 1 framework. At the same time, the EBA has put forward recommendations for targeted enhancements to accelerate the integration of environmental and social risks across the Pillar 1, in order to support the green transition, while ensuring that the banking sector remains resilient.⁴ In this context, in 2023 the European Central Bank (ECB) jointly with the European Systemic Risk Board (ESRB) released a comprehensive common EU strategy for macroprudential policies to address climate risk, recognizing climate change as a systemic risk and paving the way toward a regulatory framework where microprudential and macroprudential policies can complement each other to ensure that the financial system is robust and resilient in the face of climate-related financial risk (ESRB, 2021). Finally, in its March 2024 statement on the review of the monetary policy operational framework, the Governing Council of the ECB acknowledged that the design of the new operational framework for steering very short term interest rates will incorporate climate change-related considerations into the structural monetary policy operations.⁵

In light of the above policy debates and the challenges of climate change, there is a pressing need to develop models that help in understanding the complex interactions between climate policies, regulatory policies, and other business cycle shocks. Such models are crucial for assessing their impact on macroeconomic variables under different sources of uncertainty and for quantifying the trade-offs associated with different policy measures. Despite the broad recognition that climate change-related financial risks pose micro-macroprudential concerns, analysis and research are at an early stage and the literature is scant. This paper aims at filling this gap. We build on the ongoing policy discussions, and design an environmental, dynamic, stochastic general equilibrium (E-DSGE) that focuses on the interplay between microprudential and macroprudential policies in a context of transition risk and assess policy implications.⁶ The key contribution of our paper is to show that a financial regulator that accounts for climate considerations can successfully adopt a combination of borrower-based and capital-based measures to contribute to reducing emissions in the short-term, but with longer-term welfare costs. We show that if the financial authority commits to the climate objective by fully coordinating its micro-macroprudential tools, the financial stability-efficiency trade-off improves.


2. RELATED LITERATURE

Recent literature has shown that there are several mechanisms through which financial institutions can affect environmental outcomes, such as by promoting environmental sustainability through bank lending practices and by using green bonds for financing sustainable projects as a way for the financial sector to support the transition to a green economy. For instance, empirical evidence for the bond market has shown that climate-related factors matter for borrowing costs, as firms with high pollution levels generally incur higher capital costs, which appear to be a significant factor in providing incentives to firms for adopting greener practices (Bolton and Kacperczyk, 2020, 2021; Krueger *et al.*, 2020).

⁴ EBA press release of 12 October 2023.

⁵ ECB Press Release of 13 March 2024 on the review of the operational framework.

⁶ Climate-related risks encompass physical risk—such as damage to infrastructure and property from extreme weather events—and transition risk, which stems from the policy, technological, and market changes required to move towards a low-carbon economy. The interconnected nature of these risks can cascade through financial systems, leading to sudden asset revaluations, increased credit risk, and market volatility.



In taking climate-related considerations into account in our DSGE framework, our paper shares many features with canonical medium-scale DSGE models (Christiano *et al.*, 2005; Smets and Wouters, 2007) and with a growing literature that introduces financial intermediation into well-established quantitative macroeconomic frameworks (Gertler and Kiyotaki, 2010; Gertler and Karadi, 2011; De Walque *et al.*, 2010; Brunnermeier and Sannikov, 2014; Sims and Wu, 2021). Most importantly, our paper relates to a burgeoning macroeconomic literature that attempts to introduce climate-related considerations into standard general equilibrium models. These models belong to different classes, which fundamentally differ in their underlying assumptions and modeling approach. A non-exhaustive classification includes: computational general equilibrium models (CGE), agent-based models (ABM), Integrated Assessment Models (IAM) and more recently DSGE models. Early attempts to integrate climate risk into general equilibrium models largely focused on the impact of environmental policies and carbon taxes. Nordhaus's DICE (Dynamic Integrated model of Climate and the Economy) and the RICE (Regional Integrated model of Climate and the Economy) models, while not DSGE models in the strict sense, laid foundational work by incorporating economic activity and environmental feedback loops. These models paved the way for DSGE models by illustrating the economic costs of climate change and the benefits of mitigation policies (Nordhaus, 1992; Nordhaus and Yang, 1996; Nordhaus, 2011; Dietz and Stern, 2015). Acemoglu *et al.* (2012) introduced a model where innovation in clean technologies reduces the long-term impact of climate change. They emphasized the role of government policy in directing research and development (R&D) towards green technologies. Their model demonstrated that optimal policy could balance economic growth with environmental sustainability. Another strand of literature examines the interaction between climate policies and macroeconomic stability. For instance, Annicchiarico and Di Dio (2015) developed a DSGE model incorporating environmental policies such as carbon taxes and subsidies for green investment. Their findings suggest that well-designed environmental policies can enhance macroeconomic stability by reducing the economic volatility caused by climate shocks, while Van der Ploeg and Rezai (2021) developed a DSGE model for the optimal carbon pricing with stranded assets. However, none of the existing literature has assessed the role of micro and macroprudential policy and their interaction in the context of climate transition risk.

3. THE MODEL

In this section, we introduce the key ingredients of the model. The economy consists of households, labor unions, retailers, polluting (“brown”) and non-polluting (“green”) intermediate good firms, and banks. A central government conducts fiscal policy, a monetary authority conducts monetary policy and a regulatory authority conducts micro and macroprudential policies. In the model, households derive utility from consumption and from health status, which is positively influenced by their health expenditure and negatively affected by emissions. Finally, households derive disutility from labor, which is supplied to labor unions at a nominal wage rate. Labor unions bundle together household labor supply according to a CES aggregator and provide labor inputs to each intermediate good producer. Households allocate their labor income between consumption of a composite of brown and green goods and bank deposit earning interest. Production is horizontally integrated. Intermediate good firms produce output to be sold to sectoral retailers and are subject to a microprudential regulatory constraint that governs their ability to issue debt and obtain bank funding for new investment. Retailers transform the intermediate good at no cost into a final consumption good for each sector, in monopolistic competition and staggered price setting. The economy features a pollution externality arising as a byproduct of brown production. The central government sets a carbon tax on firms and levies an environmental tax on household proportional to brown consumption to internalize the negative externality of emissions on aggregate health. We assume that the resulting tax revenues are rebated to the green firm in the

form of a subsidy to R&D expenditure of green firms, which boosts endogenous growth and productivity in the emission-free green sector. Hereafter, we denote the variables and parameters related to the brown sector with superscript or subscript “*B*” and those related to the green sector with superscript or subscript “*G*”.

3.1 HOUSEHOLDS

There is a continuum of identical households of measure unity. Preferences are defined over a consumption bundle (\widehat{C}_t), labor supply (N_t) and a health-related indicator (H_t), according to the following per-period utility:

$$U_t(C_t, C_{t-1}, N_t, H_t) = \left[\frac{\nu}{1-\nu} \ln \widehat{C}_t + \omega \frac{H_t^{1+\nu}}{1+\nu} - \psi \frac{N_t^{1+\eta}}{1+\eta} \right], \quad (1)$$

where \widehat{C}_t follows a preference specification as in Bouakez and Rebei (2007) and Wolff and Sims (2017), with \widehat{C}_t being a composite of brown and green consumption, C_t^B and C_t^G , respectively:

$$\widehat{C}_t = \phi (C_t^B - h C_{t-1}^B)^{\frac{\nu}{\nu-1}} + (1-\phi) C_t^G, \quad (2)$$

The parameter ϕ measures the relative weights on brown and green consumption, and $\nu > 0$ is a measure of their elasticity of substitution. When $\nu > 1$, brown and green consumption are utility substitutes; when $\nu < 1$, they are utility complements. If $\nu \rightarrow 1$, utility becomes additive separable. The parameter $h \in [0, 1)$ is the coefficient governing the intensity of internal habit in consumption, $\psi > 0$ is a scaling parameter for hours worked, ω is the relative importance of health for the household, $N_t = \sum_{j \in \{B, G\}} \int_0^1 N_{i,j} di$ is labor supply across sector j to unions indexed by i . The parameter $\eta > 0$ is the inverse of the Frisch elasticity of labor supply. To capture the impact of emissions on households, we postulate a negative nexus between health and emissions (see Coyle *et al.*, 2003, Conceição *et al.*, 2001 and Daellenbach *et al.*, 2020, *inter alia*, for supporting evidence) and similarly to Grossman (2017) and Halliday *et al.* (2019) we assume that household health evolves according to the following law of motion:

$$H_{t+1} = [1 - \delta(E_t)]H_t + I_t^H, \quad (3)$$

where $\delta(E_t) = \delta_1^E E_t$ captures the impact of emissions (E_t) on household health, the magnitude of which is governed by the parameters $\delta_1^E > 0$. The stock of emissions evolves as

$$E_t = (1 - \delta_x)E_{t-1} + X_t, \quad (4)$$

where δ_x is a constant rate of emissions abatement and X_t is the flow of new emissions.⁷ Equation (3) captures the fact that health is negatively affected by both the cumulative stock of emissions and the

⁷ Abatement may stem from several sources, such as improved efficiency in energy saving or carbon-capture technologies. The parameter δ_x broadly captures the different sources of emission abatement.

continuous flow of new emissions. As a consequence, the household needs to increase health-related expenditure, I_t^H , in order to restore health status in $t + 1$.⁸

Each household can smooth consumption through nominal bank deposits (D_t) that pay a gross interest rate, R_t^D . The household is subject to the following nominal budget constraint:

$$P_t C_t^B + P_t C_t^G + D_t + I_t^H = R_{t-1}^D D_{t-1} + \widetilde{W}_t N_t + DIV_t - P_t T_t - P_t Z_t. \quad (5)$$

where P_t is the price of the consumption good, \widetilde{W}_t is the nominal rate for supplying labor inputs to labor unions, DIV_t denotes net real lump-sum transfers including profits from the ownership of all non-financial firms and net worth from exiting intermediaries, as well as tax transfers to the government; Z_t is a real transfer to new financial intermediaries paid by households upon the entry of new intermediaries. The objective of the household is to maximize utility subject to the law of motion of health-status and the budget constraint.

3.2 PRODUCTION

There is an investment firm that creates new physical capital and sells it to intermediate good producers, which can be “brown” or “green”. The brown firm generates anthropogenic emissions, which we model as byproduct externality of production in the brown sector. Both firms rely on bank funding to finance the acquisition of productive inputs and face a “loan-in-advance constraint”. A continuum of retail firms repackage the intermediate output at no cost and resell it to a final good producer.⁹

3.2.1 Emission externality

In the spirit of Heutel (2012), Golosov *et al.* (2014) and Barrage (2020), we model emissions as a negative consequence of economic activity. Therefore, we assume that flow emissions (X_t) and brown economic activity (Y_t^B) are linked by a pro-cyclical emission function:

$$X_t = \zeta Y_t^B, \quad (6)$$

where $\zeta > 0$ is the emission-to-output ratio (or the emission intensity). The central government levies a carbon tax, τ_t , that is proportional to emissions, thus levying on emitters the following amount for the carbon tax:

$$c_{\tau,t} = \tau_t X_t. \quad (7)$$

⁸ For the purpose of our analysis we only focus on emissions as the only driver of health deterioration.

⁹ See the version published in the journal for the full derivations.

3.2.2 Brown firm

The representative brown firm adopts a production function that takes brown capital (K_t^B) and labor ($N_{d,t}^B$) as inputs:

$$Y_t^B = A_t (u_t K_t^B)^\alpha (N_{d,t}^B)^{1-\alpha}, \quad (8)$$

where A_t is the aggregate technological shifter, and α is the elasticity of capital. Brown capital accumulates according to the law of motion:

$$K_{t+1}^B = (1 - \delta)K_t^B + \tilde{I}_t^B, \quad (9)$$

where \tilde{I}_t^B is new investment and δ is the depreciation rate of capital. The brown firm issues debt (B_t) to finance new investment and is subject to a loan-in-advance constraint as in Sims and Wu (2020), which postulates that only a fraction $\psi^B > 0$ of investment can be financed by issuing new debt. That is:

$$\psi^B \tilde{I}_t^B \leq Q_t^B (B_t^B - \kappa^B B_{t-1}^B). \quad (10)$$

where $\kappa^B \in [0,1]$ is a parameter that proxies for the time duration of nominal debt priced at market price Q_t^B , so that $Q_t^B (B_t^B - \kappa^B B_{t-1}^B)$ is the value of new issuance.

The objective of the brown firm is to maximize profits, subject to the emission function (6), the carbon tax the capital accumulation equation (9), and the loan-in-advance constraint (10)

3.2.3 Green firm

The representative green firm adopts the following Cobb-Douglas production

$$Y_t^G = A_t (u_t K_t^G)^\alpha J_t^\xi (N_{d,t}^G)^{1-\alpha-\xi}, \quad (11)$$

where K_t^G is green capital, $N_{d,t}^G$ is labor demand, $J_t = \tau_t Y_t^B$ represents the carbon revenues obtained by the central government, which are rebated to the green firm as a R&D subsidy. The firm takes this input as given and employs it in the production function with elasticity, $\xi > 0$, A_t is the aggregate technological, α is its elasticity of green capital. At the end of each period, the green firm purchases capital to be used for production in the subsequent period at nominal price, $P_t^{G,k}$. Green physical capital accumulates according to a standard law of motion:

$$K_{t+1}^G = (1 - \delta)(K_t^G) + \tilde{I}_t^G, \quad (12)$$

The green firm issues perpetual nominal debt (B_t^G) to finance new investment. Denoting with $\psi^G > 0$ the constant fraction of investment that can be financed by the issuance of new debt, the following “loan in advance constraint” holds:

$$\psi^G \tilde{I}_t^G \leq Q_t^G (B_t^G - \kappa^G B_{t-1}^G), \quad (13)$$

where $\kappa^G \in [0,1]$ is the decay parameter of coupon payments, which proxies for the time duration of nominal green bonds (B_t^G) with market price Q_t^G , so that $Q_t^G (B_t^G - B_{t-1}^G)$ is the value of new issuance.

3.3 BANKS

There is a continuum of banks indexed by i . Their liabilities consist of household deposits (D_t^B) and bank capital (S_t^B). Their assets consist of holdings of brown and green corporate bonds, L_t^B and L_t^G , respectively, with market price Q_t^B and Q_t^G . The balance sheet of bank i at time t reads as

$$Q_t^B L_{i,t}^B + Q_t^G L_{i,t}^G = D_{i,t}^B + S_{i,t}^B, \quad (14)$$

The bank is subject to a capital constraint that endogenously limits leverage derived as a weak contract enforcement problem (Gertler and Karadi, 2011). It is possible to show that enforcement constraint is given by

$$v_{i,t} \geq \theta_t (\rho^B Q_t^B l_{i,t}^B + \rho^G Q_t^G l_{i,t}^G), \quad (15)$$

where $v_{i,t}$ is the continuation value of bank i at time t and $\rho^B, \rho^G > 0$ are the degree of asset pledgeability, which can also be interpreted as risk-weights. The term θ_t follows a macroprudential policy rule defined later in a subsection. The enforcement constraint (15) embodies the notion that brown and green bonds carry different degrees of liquidity (see also Bernanke and Gertler, 1995, Benigno and Nisticò, 2017; Sims and Wu, 2021).

Each period, an exogenous fraction $(1 - \sigma)$ of commercial banks stochastically exits and transfers their net worth to the household. The household replaces the exiting banks with the same number of new banks. The stochastic exit assumption makes banks extra impatient and prevents bank capital to accumulate indefinitely.

The objective of a surviving bank in period t is to choose its balance sheet variables to maximize expected terminal net worth given the probability $1 - \sigma$ of the surviving bank exiting after $t + 1$. Given the probability of exiting after j periods $(1 - \sigma)\sigma^{j-1}$, the commercial bank seeks to maximize the value function:

$$v_{i,t} = \max(1 - \sigma) \mathbb{E}_t \sum \sigma^{j-1} \Lambda_{t,t+j} s_{i,t+j}^B, \quad j \in (1, \infty), \quad (16)$$

subject to the enforcement constraint (15), where $\Lambda_{t,t+j} \equiv \beta \lambda_{t+j} / \lambda_{t+j-1}$ is the household’s stochastic discount factor.

It can be shown that the aggregate real bank net worth, $s_t^B = S_t^B/P_t$ (with P_t being the price index) accumulates from retained earnings as:

$$s_{t+1}^B = \sigma \Pi_{t+1}^{-1} Q_t^B l_t^B (R_{t+1}^B - R_t^D) + Q_t^G l_t^G (R_{t+1}^G - R_t^D) + s_t^B R_t^D, \quad (16)$$

where R_t^B and R_t^G are the gross return on the brown and the green asset, respectively. As in Carlstrom *et al.* (2017), we assume that these returns are given by:

$$R_t^B = \frac{(1 + \kappa Q_t^B)}{Q_{t-1}^B}, \quad (17)$$

$$R_t^G = \frac{(1 + \kappa Q_t^G)}{Q_{t-1}^G}, \quad (18)$$

The objective of the bank is to solve an optimization problem where it chooses the optimal real holdings of brown and green bonds, l_t^B, l_t^G .

As we assume that the bank can always access the central bank's deposit facility, in equilibrium the deposit rate equals the policy rate, thus $R_t^D = R_t$. It can be shown that at the symmetric equilibrium the following condition arises:

$$\frac{\rho^B}{\rho^G} = \frac{(R_{t+1}^B - R_t)}{(R_{t+1}^G - R_t)}, \quad (19)$$

The above condition provides a key insight on the relation between interest rate spreads and the enforcement constraint. First, differences in the degree of liquidity determine the presence of a "yield premium" or "excess return" (i.e., risk premium) between the interest rate on corporate bonds and the risk-free interest rate. In fact, as long as $\rho^B, \rho^G > 0$ there exists a risk premium between the corporate asset and the risk-free rate, as it typically emerges in general equilibrium models where borrowing constraints and interest rate spreads lie at the root of business cycle amplification and capital misallocation (Kiyotaki and Moore, 1997). Second, differences in the degree of pledgeability, or "liquidity risk", determine the existence and the magnitude of the "greenium", the negative differential to maturity between a green asset and a brown asset with otherwise similar characteristics. As equation (19) must hold in equilibrium, for the green and the brown assets to carry the same risk premium and no "greenium" to exist, it would require $\rho^G = \rho^B$. In line with recent empirical studies showing that climate corporate bonds in Europe are priced at discount to the same-risk conventional corporate bonds (Sergei and Alesya, 2022), we assume the following:

Assumption 1. $\rho^G < \rho^B$.

Therefore, the following proposition holds throughout:

Proposition 1. A negative spread (greenium) between R_t^G and R_t^B arises in equilibrium as $\rho^G < \rho^B$ holds by Assumption 1.

It can be shown that in equilibrium, the aggregate bank leverage ratio satisfies:

$$\phi_t = \frac{\rho^B Q_t^B l_t^B + \rho^G Q_t^G l_t^G}{s_t^B} = \frac{\mathbb{E}_t \Lambda_{t,t+1} \Omega_{t+1} \Pi_{t+1}^{-1} R_t^D}{[\theta_t - \mathbb{E}_t \Lambda_{t,t+1} \Omega_{t+1} \Pi_{t+1}^{-1} (R_{t+1}^B - R_t^D)]}. \quad (20)$$

where θ_t is the credit shock, Π_{t+1} is gross inflation, R_t^D is the banks' funding cost, and Ω_{t+1} is an auxiliary variable resulting from the bank's optimization problem (see the original study for more detail).

The above condition links the endogenous leverage ratio to the role of macroprudential policy, where θ_t broadly captures the dynamics of counter-cyclical capital requirements, with $\partial\phi/\partial\theta < 0$ and $\partial\phi/\partial\theta > 0$ corresponding to a tightening macroprudential policy (higher capital requirements lower leverage) and a loosening macroprudential policy (lower capital requirements relax leverage), respectively.

3.4 PUBLIC POLICIES AND CLIMATE CHANGE-RELATED CONSIDERATIONS

3.4.1 Government and climate policy

The central government acts as the fiscal authority. It collects taxes from households and firms, and issues debt B_t^{gov} at market price Q_t^{gov} . We assume that the government consumes an exogenous and stochastic amount of final output G_t . In addition, it transfers corporate carbon tax revenues one-to-one to green firms as subsidy. The government's budget constraint is

$$P_t G_t + B_{t-1}^{gov} = Q_t^{gov} (B_t^{gov} - \kappa B_{t-1}^{gov}). \quad (21)$$

The left-hand consists of government spending and nominal debt issuance. The right-hand consists nominal coupon payments on issued debt. For the government spending, G_t , and government debt, B_t , we assume they follow an exogenous AR(1) process.

3.4.2 Central bank and monetary policy

The central bank controls the risk-free interest rate according to the Taylor principle (Taylor,

1993) with interest rate smoothing:

$$R_t = (R_{t-1})^{\phi_r} \left(R \left(\frac{\Pi_t}{\Pi} \right)^{\phi_\pi} \right)^{(1-\phi_r)} \epsilon_{m,t}^{\sigma_m}. \quad (22)$$

where R_t is the policy rate and R its steady state level, ϕ_r is the coefficient on the interest rate smoothing, ϕ_π is the inflation coefficient, and $\epsilon_{m,t}$ is a monetary policy shock with standard deviation σ_m .

3.4.3 A climate-related macroprudential policy rule

In following up with the ongoing policy discussions oriented toward a macroprudential approach to climate-related risks, we propose a macroprudential rule by which the financial authority aims at maintaining financial stability by addressing systemic risks also arising from climate-related risks.¹⁰ In this respect, we adopt a formulation that targets credit and emissions dynamics, such as:

$$\ln(\theta_t) = (1 - \rho_\theta)\ln(\theta) + \rho_\theta\ln\theta_{t-1} + \theta_e(\ln(X_t) - \ln(\bar{X})) + \sigma_\theta\epsilon_{\theta,t}. \quad (23)$$

where θ_e represents the share of the capital requirements that depends on environmental factors expressed as the deviation of emissions from a target ("emission gap"), and $\epsilon_{\theta,t}$ is a shock with standard deviation σ_θ .

3.5 EXOGENOUS SHOCKS

The economy is subject to a technology shock and a shock to the corporate carbon tax. For these shocks we assume an AR(1) process, respectively:

$$\ln(A_t) = \varrho_A\ln A_{t-1} + \sigma_A\epsilon_{A,t}, \quad (24)$$

$$\ln(\tau_t) = (1 - \varrho_\tau)\ln(\tau) + \varrho_\tau\ln\tau_{t-1} + \sigma_\tau\epsilon_{\tau,t}. \quad (25)$$

where $\varrho_A, \varrho_\tau \in (0,1)$ are persistence parameters, and $\epsilon_{A,t}, \epsilon_{\tau,t}$ are the technology shock and the carbon tax shock, with standard deviations σ_A, σ_τ respectively.

3.6 QUANTITATIVE ANALYSES

3.6.1 Calibration

The model parameters are set to match key quarterly features of the euro area (EA) over the period 2013Q1-2023Q4. Data are based on the ECB Statistical Database Warehouse. For the climate-related block of the model, we use IPCC Assessment Reports, NGFS scenarios, the IEA and academic literature. By focusing on the zero-inflation steady state, we have $\Pi = 1, \Pi^* = 1, v^p = 1, v^w = 1, w^* = w$. This also means that investment adjustment costs in steady state are irrelevant. From the household block we obtain $\Lambda = \beta$, and $R^D = 1/\beta$. In line with the average bank deposit interest rate over our benchmark period, we target $R^D = 1.0050$ which implies a subjective discount factor $\beta = 0.9950$. The habit formation parameter is set to $h = 0.8$ as in Gerali *et al.* (2010). We set the health parameter in the utility function to $\omega = 0.2984$ to normalize health status in the steady state to one.

¹⁰ Jawadi *et al.* (2024) adopt a similar approach for monetary policy by reconsidering the Taylor rule to allow the conduct of a monetary policy taking both physical and transition risks into account.

Next, we target the spreads. We target the brown risk premium to 2.0% to match average yields of 10-year maturity BBB-rated corporate bonds, as they account for about 60% of the total investment-grade corporate bond market in Europe. This implies a return on brown bonds of 2.5%. We set the “greenium” at -0.02%, in the range of values found in Pietsch and Salakhova (2022), which implies that the green risk premium is 1.8%, with a steady state return on green bonds of 2.3%. Spread targeting and yields calibration gives a ratio of “risk-weights” $\rho^B/\rho^G = 1.28$. Thus, we set $\rho^B = 0.99$ and $\rho^G = 0.77$, which captures the idea that household demand higher pledgeability for brown bonds relative to green bonds. We set the physical capital depreciation rate $\delta = 0.025$ on a quarterly basis to match an annual rate of capital depreciation of 10% and $\alpha = 1/3$ as standard in the literature (Smets and Wouters, 2002). We set the elasticity of the R&D input to $\xi = 1\%$ to remain conservative on the actual availability of green technology. This approach is consistent with the assumptions underlying NGFS scenario narratives. The parameter on the disutility of labor is set to $\psi = 0.953$ and the Frisch elasticity is set to $\eta = 1$ to be consistent with the normalization to one of the steady state aggregate labor supply. The elasticity of substitution parameters are set to $\epsilon_p = \epsilon_w = 11$ to match steady state price and wage markups of 10% as in Quint and Rabanal (2014). The firm LTV microprudential tools parameters governing firms’ loan in advance constraints are set in the baseline calibration to $\psi^B = \psi^G = 0.8$, in the range of values used by Sims and Wu (2021). The monetary policy rule calibration follows conventional values adopted in the literature. Therefore, we set these parameters respectively to $\rho_r = 0.8$, $\phi_\pi = 2.5$, and $\phi_y = 0.12$, which are in the range of values found in Gerali *et al.* (2010) and Quint and Rabanal (2014) suggesting a high interest rate inertia, a strong response of inflation and a weaker response of output. As for the banking sector, the survival rate of bankers, $\sigma = .095$ adopts the value set by Gertler and Karadi (2011). The steady state ratio between system-wide bank exposures and commercial banks net worth is set to 5, which implies banks’ capital requirements well above regulatory levels of Basel III. On the climate module, we set the emission intensity ζ to match the observed emissions to output ratio of 0.025% quarterly. To calibrate emissions and the emission target, we consider the NGFS orderly scenario. Therefore, the average quarterly reduction needed to achieve a 50% reduction in emissions by 2030 is approximately 2.85%, which we use to set emission target (\bar{X}). The parameter capturing the rate at which the stock of existing emissions decay, δ_x , is pinned down by combining the emission function and the law of motion for the stock of emissions. In particular, it gives $E/Y^B = \zeta/\delta_x$. After manipulation and using the known steady state value, we find a very small abatement rate for the stock of existing emissions, $\delta_x = 0.00031\%$, in line with our conservative assumptions on limited availability of carbon-capture technology. Following a sequential approach, we can turn to setting the parameter governing the impact of emissions on household health. In this respect, data from the World Health Organization (WHO) show that about 20% to 30% of respiratory diseases globally are attributed to outdoor air pollution. Therefore, we set the coefficient $\delta_1^E = 0.30$ and obtain a steady state ratio of health investment to health status of 0.25. Table 1 summarizes the calibration.

Table 1:

Parameters

PARAMETER	DESCRIPTION	VALUE
α	Elasticity of output to capital	0.330
β	Household subjective discount factor	0.995
κ	Duration parameter on bonds	0.975
h	Coefficient on consumption habits	0.800
ω	Health related parameter	1
ψ_B	Brown firm LTV	0.800
ψ_G	Green firm LTV	0.800
ψ	Scaling parameter on disutility of labor	0.953
κ_c	Capital adjustment cost	2.000
δ_1	Intercept parameter on capital utilization costs	0.030
δ_2	Slope parameter on capital utilization costs	0.01
η	Frisch elasticity	1.000
φ_π	Taylor rule parameter on inflation	2.500
Z	Lump sum transfer to new entering commercial banks	0.05
ρ_m	Persistence parameter of monetary policy shock	0.800
δE	Emission impact on health parameter	0.30
σ_m	Standard deviation monetary policy shock	0.005
ρ_A	Persistence parameter of technology shock	0.900
σ_A	Standard deviation technology shock	0.010
ρ_θ	Persistence parameter of credit shock	0.900
σ_θ	Standard deviation credit shock	0.010
ρ_G	Pledgeability parameter on green bond	0.77
ρ_B	Pledgeability parameter on brown bond	0.99
ε_p	Elasticity of substitution for consumption goods	11
ε_w	Elasticity of substitution for labor services	11
φ_p	Price stickiness parameter	0.75
φ_w	Wage stickiness parameter	0.750
σ	Survival rate of bankers	0.95
δ_x	Emission abatement rate	0.0000031
ζ	Carbon intensity	0.00025
X^*	Emission reduction target rate	0.0285
κ	Coupon bond parameter	0.975
θ_e	Macroprudential policy rule parameter	0.05

Source: BCL.

Table 2:

Business cycle properties

	KEY RATIOS	MEAN	ST. DEV.	MEAN (DATA)	ST. DEV. (DATA)
Y	GDP	1.000	1.000	1.000	1.000
C/Y	Consumption	0.3350	0.0113	0.4581	0.0215
I/Y	Investment	0.3013	0.0198	0.2588	0.0434
L/Y	Total bank credit	0.5010	0.0119	0.6702	0.0635
X/Y	Flow emission-to-output ratio	0.0056	0.0001	0.0003	0.0001
φ	Leverage ratio banking system	4.8491	0.1514	5.5506	0.2334
Key rates (gross, %)					
R ^D	Bank deposit rate	1.0050	0.0065	1.0065	0.3200
R ^B	Brown bond rate	1.0205	0.0082	1.0250	0.6900
R ^G	Green bond rate	1.0171	0.0085	1.0230	0.6901

Source: BCL.

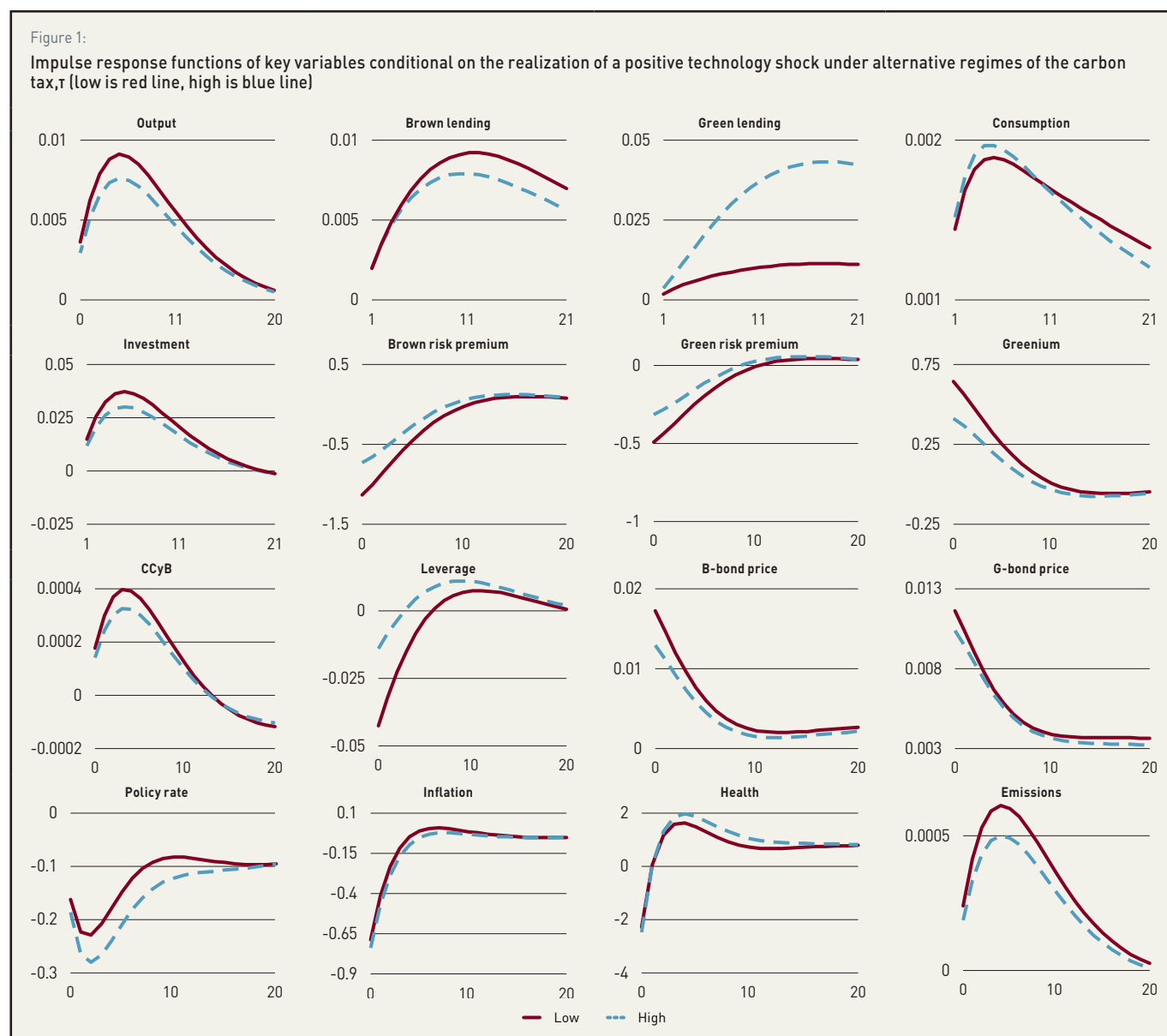
3.6.2 Impulse response functions

In this subsection, we provide the model results conditional on the realization of a variety of shocks. All impulse response functions are expressed in log-deviation from the steady state. Interest rates and inflation are expressed in annualized percentage rates. To provide a general intuition of the mechanisms at work, we first report the impulse response functions of key macroeconomic variables conditional on the realization of a one-percent positive shock to total factor productivity (TFP) under different regimes of transition risk. To capture transition risk over the business cycle, we shut-off the dynamic rule for the corporate carbon tax, setting the tax to two constant values capturing a regime of low corporate carbon tax and a regime of high corporate carbon tax such as $\tau_t = \tau_{\text{Low}}, \tau_{\text{High}}$. Solid lines denotes a regime of low transition risk where the corporate carbon tax is set to the baseline level, $\tau_{\text{Low}} = 5\%$. In contrast, dashed lines denote a regime of a higher transition risk, where the corporate carbon tax rate is increased to $\tau_{\text{High}} = 25\%$. Figure 1 depicts the result of this exercise and shows that, as standard, a positive technology shock generates expansionary effects in aggregate variables such as output, consumption, investment and credit. In fact, the positive technology shock triggers higher factors demand due to increasing aggregate productivity. Firms would like to increase investment, thus the demand for external funding increases in order to finance new capital acquisition. The shock pass-through exerts upward pressures on corporate bond prices, compressing yields on firm debt and risk-premiums. Brown and green firms demand more credit and increase bond issuance. Banks accommodate higher demand for credit by purchasing more brown and green bonds. Therefore, aggregate credit supply increases. However, bank demand for brown bonds is higher than for green bonds due to the higher rate of return carried by holding the brown asset. Therefore, brown bond prices increase more than green bond prices causing brown bond yields to compress more than green bond yields. Therefore, the “greenium” increases. This mechanism is also amplified by our Assumption 1 via the enforcement constraint as different degrees of asset pledgeability affect the magnitude of the greenium. Compressing yields on corporate debt relax firm’s financing constraints and reduce borrowing costs which, in turn, decrease bank financial intermediation margins. The expansionary credit cycle triggers higher counter-cyclical capital buffers, which lower leverage. On the monetary policy side, inflation falls due to higher firm productivity, lower marginal costs and price stickiness. The central bank reacts to disinflation by lowering the policy rate. Under the assumptions of our model, the carbon tax is generally able to dampen business cycle volatility. As a result, flow emissions decrease, while health status increases reflecting the positive effects of lower emissions. These results rest on key assumptions. In particular, the presence of carbon revenues stemming from the corporate carbon tax which are reinvested in the green sector as subsidy to R&D expenditure, employed by the green firm as input of production. These assumptions

are key in explaining the underlying amplification mechanisms of this model, and the particularly desirable ability of shifting lending from the brown sector to the green sector under the regime of higher carbon tax following the realization of a positive technology shock.

3.7 MICRO-MACROPRUDENTIAL POLICY COORDINATION

To enhance understanding on the implications of micro-macro prudential policy over the climate transition, we define four scenarios of micro-macroprudential policy coordination over the climate transition triggered by a shock to the corporate carbon tax rate. In this context, we refer to “coordination” as the process by which the financial regulatory authority aligns its micro and macroprudential policies when accounting for climate change-related considerations. Therefore, conditional on the realization of



Source: BCL.

a transition risk triggered by a positive shock to the corporate carbon tax, the financial authority faces the following four scenarios. The first, baseline scenario corresponds to a situation where the financial authority does not commit to account for climate-related considerations. Therefore, this baseline scenario is by definition a scenario of “no coordination” between micro-macroprudential measures. In this scenario, the microprudential tools are set such that $\psi^B = \psi^G$. In this scenario macroprudential policy also ignores climate factors by setting $\theta_e = 0$. In the second scenario, the financial authority aligns (coordinates) only microprudential policies to account for climate factors, thus sets $\psi^B < \psi^G$ to reduce leverage of the carbon intensive non-financial corporation sector. In contrast, macroprudential policy does not coordinate, thus $\theta_e = 0$. We call this scenario of partial coordination as “microprudential coordination”. The third scenario is a partial coordination scenario where only macroprudential policy coordinates by setting $\theta_e > 0$, while microprudential does not, thus $\psi^B = \psi^G$. We label this scenario as “macroprudential coordination”. In the fourth scenario, which we label as “full coordination”, both micro and macroprudential policies are aligned in accounting for climate-change factors. Therefore, $\psi^B < \psi^G$ and $\theta_e > 0$. We discuss the results of these scenario exercises and assess the normative implications of micro-macroprudential policy coordination in terms of welfare and output volatility in the next section.

4. MICRO-MACROPRUDENTIAL POLICY COORDINATION AND WELFARE

To assess the welfare implications of micro-macroprudential policies and their coordination over the risky climate transition, we follow the standard approach in the literature (Schmitt- Grohe and Uribe, 2007; Wolff and Sims, 2017), and express welfare costs in steady-state consumption equivalents (or compensating variations), which is the proportion of each period’s consumption that the representative household would need to give up in a deterministic world so that its welfare is equal to the expected conditional utility in the stochastic world. Let \mathbb{W}_0^i denote the welfare associated to a state of the world where micro-and macroprudential policies do not take into account climate related factors, that is scenario of “no coordination” ($i = l$), or any of the alternative scenarios ($i = h$):

$$\mathbb{W}_0^i = \mathbb{E}_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{v}{1-v} \ln \hat{C}_t^i + \omega \frac{H_t^i}{1+v} - \psi \frac{N_t^i}{1+\eta} \right), \quad (26)$$

where C_t^i, N_t^i, H_t^i denote consumption, labor and health status optimal paths under regime i .

Let c_e denote the welfare costs of adopting an alternative policy regime, that is, any of the other three micro-macroprudential policy scenarios defined above, instead of the baseline scenario regime. Formally, c_e is implicitly defined by

$$\mathbb{W}_0^h = \mathbb{E}_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\ln(1 - c_e) (\hat{C}_t^l - h \hat{C}_{t-1}^l) + \omega \frac{H_t^l}{1+v} - \psi \frac{N_t^l}{1+\eta} \right), \quad (27)$$

We can write:

$$\mathbb{W}_0^h = \frac{\ln(1 - c_e)}{1 - \beta} \mathbb{W}_0^l, \quad (28)$$

This approach allows us to obtain welfare costs (if $c_e < 0$) or welfare gains (if $c_e > 0$) of policy regime i in steady state percentage consumption equivalents, as follows:

$$c_e = 1 - \exp \left[\frac{\mathbb{W}_0^h}{\mathbb{W}_0^l} (1 - \beta) \right] \times 100. \quad (29)$$

Table 3 reports the results of this exercise. In particular, the table reports the welfare costs in percent consumption equivalents of adopting each micro-macroprudential policy regime together with values of output volatility in each regime to show the presence of a welfare-volatility trade-off.

Table 3:


Welfare, volatility and micro-macroprudential coordination

	SCENARIO			
	NO COORDINATION	MICRO	MACRO	FULL
Welfare (conditional) [c_e]	-4.057	-3.815	-2.851	-3.923
Welfare (unconditional) [c_e]	-5.501	-2.401	-2.012	-2.787
Output volatility	0.0696	0.0812	0.0265	0.0217

Source: BCL.

The results show that conditional on the realization of a positive shock to the corporate carbon tax, transition shocks entail higher welfare costs under those scenarios of partial or absent micro-macroprudential policy coordination in incorporating climate factors. These regimes, however, are also the ones with lower output volatility. From a climate policy-making perspective, our results point to the existence of a trade-off between short-run output stabilization, which appears more effective under the regime of “full coordination”, and long-run welfare improvements, which carry lower relative costs under partial cooperation.¹¹ Therefore, the policymaker faces a trade-off between two desirable objectives. It is useful to discuss the key mechanisms underlying these results. First, the quantitative effects of the policy regimes ultimately depend on the non-linearity involved in the welfare objective. At the first-order, these effects relate to the (net) welfare impact that the adoption of a policy regime has on the welfare objective, and particularly on aggregate consumption and aggregate employment in a decentralized equilibrium that is inefficient due to the presence of real, nominal and financial distortions. Therefore, they relate to the ultimate effect on the welfare consumption/employment/health tradeoff faced by the representative household. Second, at the second-order approximation, welfare losses also relate to impacts stemming from the volatility of consumption, employment, health status, emissions, price inflation and wage inflation. Finally, our results crucially depend on the assumptions made, which involve the specific modeling of carbon taxes, the way carbon revenues are rebated, the elasticity parameters regarding the reinvestment of carbon revenues in the green sector, the parameters related

¹¹ Intuitively, higher regulatory buffers and caps lower leverage, and therefore also steady state consumption, which dominates the effects carried by the benefits of lower business cycle fluctuations.



with the emission abatement and emission target. In addition, the model's sensitivity is also affected by the parameters governing the impact of emission on household utility, as well as the parameter governing the importance of health to the household.

5. CONCLUSIONS

Despite the broad recognition by academics and policymakers of the importance of accounting for climate-related factors in public policies, the debate on the appropriate tools to adopt when addressing systemic risk arising from climate transition risk shocks from a micro-macroprudential policy perspective is still an open issue. The divide concerns particularly the complexity of the design and the calibration of climate-related tools for prudential regulation and their degree of interaction.

In this paper, we have adopted a climate-DSGE model to shed light on the plausible policy options available for the regulatory authority that intends to include climate factors into its prudential framework while pursuing the institutional mandate. We have shown that a carbon tax generates business cycle amplification, dampening the economic activity and emissions as a consequence of their pro-cyclical nature. This result lends support to the dominant consensus that a Pigouvian approach is an effective tool in lowering emissions. In addition, we have also shown that, conditional on the realization of a carbon tax shock, the financial regulator that intends to manage the resulting systemic risk can successfully adopt both micro and macroprudential policy tools. In this respect, both micro and macroprudential policies independently pursued are able to dampen amplification stemming from transition risks, reducing business cycle volatility and emissions, while facing moderate welfare costs. However, if micro and macroprudential policies are jointly pursued toward the objective of reducing emissions in “full coordination” process, business cycle stabilization following the transition risk shock can be achieved with welfare costs. Therefore, this paper generally calls for higher micro-macroprudential policy coordination in order to minimize the trade-off between efficiency and financial stability in the context of climate risk. Our framework has, however, limitations. For instance, it does not explicitly model technological change nor capacity transformation across sectors. In addition, it could also be expanded to account for higher sectoral and geographical granularity, or adapted to study specific policy cases. We leave these potential explorations as future research avenues.

6. REFERENCES

- Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., and Hemous, D. (2012). The environment and directed technical change. *American economic review*, 102(1):131–166.
- Aichele, R. and Felbermayr, G. (2015). Kyoto and carbon leakage: An empirical analysis of the carbon content of bilateral trade. *Review of Economics and Statistics*, 97(1):104–115.
- Akerlof, G., Aumann, R., Deaton, A., Diamond, P., Engle, R., Fama, E., Hansen, L., Hart, O., Holmstrom, B., Kahneman, D., *et al.* (2019). Economists' statement on carbon dividends. *Wall Street Journal*, 17.
- Allen, M., Dube, O., Solecki, W., Aragon-Durand, F., Cramer, W., Humphreys, S., Kainuma, M., *et al.* (2018). Special report: Global warming of 1.5°C. *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, 677.

Annicchiarico, B. and Di Dio, F. (2015). Environmental policy and macroeconomic dynamics in a New Keynesian model. *Journal of Environmental Economics and Management*, 69:1–21.

Barrage, L. (2020). Optimal dynamic carbon taxes in a climate–economy model with distortionary fiscal policy. *The Review of Economic Studies*, 87(1):1–39.

Benigno, P. and Nistico, S. (2017). Safe assets, liquidity, and monetary policy. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(2):182–227.

Bernanke, B. S. and Gertler, M. (1995). Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4):27–48.

Bertram, C., Hilaire, J., Kriegler, E., Beck, T., Bresch, D. N., Clarke, L., Cui, R., Edmonds, J., Min, J., Piontek, F., et al. (2020). *NGFS Climate Scenarios Database: Technical Documentation*.

Blanchard, O., Gollier, C., and Tirole, J. (2023). The portfolio of economic policies needed to fight climate change. *Annual Review of Economics*, 15(1):689–722.

Bolton, P. and Kacperczyk, M. T. (2020). Carbon premium around the world. *CEPR Discussion Paper No. DP14567*.

Bolton, P. and Kacperczyk, M. T. (2021). Carbon disclosure and the cost of capital. Available at SSRN 3755613.

Bouakez, H. and Rebei, N. (2007). Why does private consumption rise after a government spending shock? *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 40(3):954–979.

Brunnermeier, M. K. and Sannikov, Y. (2014). A macroeconomic model with a financial sector. *The American Economic Review*, 104(2):379–421.

Carlstrom, C. T., Fuerst, T. S., and Paustian, M. (2017). Targeting long rates in a model with segmented markets. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(1):205–242.


Christiano, L. J., Eichenbaum, M., and Evans, C. L. (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economy*.

Conceicao, G., Miraglia, S., Kishi, H. S., Saldiva, P., and Singer, J. M. (2001). Air pollution and child mortality: a time-series study in Sao Paulo, Brazil. *Environmental Health Perspectives*, 109(suppl 3):347–350.

Coyle, D., Stieb, D., Burnett, R., DeCivita, P., Krewski, D., Chen, Y., and Thun, M. (2003). Impact of particulate air pollution on quality-adjusted life expectancy in Canada. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part A*, 66(16–19):1847–1864.

Daellenbach, K. R., Uzu, G., Jiang, J., Cassagnes, L.-E., Leni, Z., Vlachou, A., Stefenelli, G., Canonaco, F., Weber, S., Segers, A., et al. (2020). Sources of particulate-matter air pollution and its oxidative potential in europe. *Nature*, 587(7834):414–419.

De Walque, G., Pierrard, O., and Rouabah, A. (2010). Financial (in) stability, supervision and liquidity injections: a dynamic general equilibrium approach. *The Economic Journal*, 120(549):1234–1261.



Dietz, S. and Stern, N. (2015). Endogenous growth, convexity of damage and climate risk: how Nordhaus' framework supports deep cuts in carbon emissions. *The Economic Journal*, 125(583):574–620.

Towards macroprudential frameworks for managing climate risk. *ESRB* (2021).

European Commission (2019). The European Green Deal. <https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication-en.pdf>. COM(2019) 640 final, Brussels.

FSB (2023). FSB roadmap for addressing climate-related financial risks. *Report to the G20*.

Gerali, A., Neri, S., Sessa, L., and Signoretti, F. M. (2010). Credit and banking in a DSGE model of the euro area. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(s1):107–141.

Gertler, M. and Karadi, P. (2011). A model of unconventional monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 58(1):17–34.

Gertler, M. and Kiyotaki, N. (2010). Chapter 11 - Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis. *Handbook of Monetary Economics, Volume 3*, pages 547–599. Elsevier.

Golosov, M., Hassler, J., Krusell, P., and Tsyvinski, A. (2014). Optimal taxes on fossil fuel in general equilibrium. *Econometrica*, 82(1):41–88.

Grainger, C. A. and Kolstad, C. D. (2010). Who pays a price on carbon? *Environmental and Resource Economics*, 46:359–376.

Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*, vol. 80, no. 2, 1972, pp. 223–55. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/1830580>.

Grossman, M. (2017). Determinants of health: an economic perspective. *Columbia University Press*, 2017. JSTOR, <https://doi.org/10.7312/gros17812>.

Halliday, T. J., He, H., Ning, L., and Zhang, H. (2019). Health investment over the life-cycle. *Macroeconomic Dynamics*, 23(1):178–215.

Heutel, G. (2012). How should environmental policy respond to business cycles? Optimal policy under persistent productivity shocks. *Review of Economic Dynamics*, 15(2):244–264.

Jawadi, F., Rozin, P., and Cheffou, A. I. (2024). Toward green central banking: Proposing an augmented Taylor rule. *Energy Economics*, 134:107539.

Kazemzadeh, E., Fuinhas, J. A., Salehnia, N., Koengkan, M., and Silva, N. (2023). Exploring necessary and sufficient conditions for carbon emission intensity: a comparative analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(43):97319–97338.

Kiyotaki, N. and Moore, J. (1997). Credit cycles. *Journal of Political Economy*, 105(2):211–48.

Krueger, P., Sautner, Z., and Starks, L. T. (2020). The importance of climate risks for institutional investors. *The Review of financial studies*, 33(3):1067–1111.

Nordhaus, W. D. (1992). "The 'Dice' Model: Background and Structure of a Dynamic Integrated Climate-Economy Model of the Economics of Global Warming" (1992). *Cowles Foundation Discussion Papers*. 1252. <https://elischolar.library.yale.edu/cowles-discussion-paper-series/1252>.

Nordhaus, W. D. (2011). Estimates of the social cost of carbon: background and results from the rice-2011 model. *Technical report, National Bureau of Economic Research*.

Nordhaus, W. D. and Yang, Z. (1996). A regional dynamic general-equilibrium model of alternative climate-change strategies. *The American Economic Review*, pages 741–765.

Pietsch, A. and Salakhova, D. (2022). Pricing of green bonds: drivers and dynamics of the greenium. *European Central Bank Working Paper 2728*.

Quint, M. D. and Rabanal, M. P. (2014). Monetary and macroprudential policy in an estimated DSGE model of the euro area. *International Journal of Central Banking*, vol. 10(2), pages 169–236, June.

Schmitt-Grohe, S. and Uribe, M. (2007). Optimal simple and implementable monetary and fiscal rules. *Journal of Monetary Economics*, 54(6):1702–1725.

Sergei, G. and Alesya, B. (2022). In search of greenium. Analysis of yields in the European green bond markets. *Procedia Computer Science*, 214:156–163. *9th International Conference on Information Technology and Quantitative Management*.

Sims, E. and Wu, J. C. (2021). Evaluating central banks' tool kit: Past, present, and future. *Journal of Monetary Economics*, 118:135–160.

Smets, F. and Wouters, R. (2002). Openness, imperfect exchange rate pass-through and monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 49(5):947–981.

Smets, F. and Wouters, R. (2007). Shocks and Frictions in us Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach. *American economic review*, 97(3):586–606.

Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39:195–214.

Van der Ploeg, F. and Rezai, A. (2021). Optimal carbon pricing in general equilibrium: Temperature caps and stranded assets in an extended annual DSGE model. *Journal of Environmental Economics and Management*, 110:102522.

Wolff, J. and Sims, E. (2017). The output and welfare effects of government spending shocks over the business cycle. *International Economic Review*, Volume 59, Issue 3 August 2018, Pages 1403–1435.



2. HOW DOES INVESTMENT IN INFORMATION TECHNOLOGY (IT) AFFECT THE PRODUCTIVITY OF THE LUXEMBOURG BANKING SECTOR?¹

Boubacar Diallo, Fabienne Weber²

ABSTRACT

This study explores the impact of Information Technology (IT) investments on bank productivity of the Luxembourg banking sector. Utilizing the Malmquist Productivity Index (MPI) to measure productivity change, we analyse the effects of bank IT spending across various econometric panel specifications. Using a sample of banks operating in Luxembourg over the period 2020Q1 through 2024Q4, our findings indicate that IT investments significantly enhance bank productivity, with positive and statistically significant effects. Specifically, a 1% increase in lagged IT investments is associated with 0.15 percent increase in productivity growth. Additionally, we investigate the role of market competition in the analysis, albeit without conclusive results. These findings underscore the importance of continued IT investments for bank productivity but they also highlight the need to better understand how market dynamics influence the effectiveness of those investments.

¹ This study should not be reported as representing the views of the Banque centrale du Luxembourg (BCL) or the Eurosystem. The views expressed are those of the authors and may not be shared by other research staff or policymakers at the BCL or the Eurosystem.

² Financial Stability and Macroeprudential Surveillance Department, Banque centrale du Luxembourg.

1. INTRODUCTION

In the current era of digital transformation, the banking sector faces unprecedented challenges and opportunities. As financial institutions navigate a rapidly changing landscape characterized by the rise of fintech, increasing regulatory demands, and evolving customer expectations, Information and digital Technology (IT) has become a critical enabler of competitiveness and innovation. The strategic deployment of IT in banking operations is no longer a mere operational necessity, it is rather a decisive factor that can significantly enhance productivity, drive growth, and ensure long-term sustainability.

Despite the growing importance of IT, a gap remains in understanding the precise mechanisms through which IT investments translate into productivity gains, especially in the banking sector, where the relationship between IT and productivity is complex, multifaceted, and often influenced by a range of external factors such as market competition and regulatory environments. The ambiguity surrounding the IT productivity measure — where large-scale IT investments do not always yield proportional increases in productivity — further complicates this relationship and highlights the need for more targeted empirical research.

This study is motivated by the need to address such gaps and contribute to a more nuanced understanding of how IT investments impact bank productivity, activities and business models, particularly in Luxembourg. Luxembourg is one of the world's leading financial centres, known for its robust financial services sector, which includes a diverse range of banking institutions. Indeed, Luxembourg's banking sector is characterized by the presence of both large multinational banks and smaller, specialized institutions. This distinctive environment provides a favourable context to explore the interplay between IT investments and productivity, offering insights that are both specific to Luxembourg and globally relevant.

By focusing on Luxembourg, this study also seeks to contribute to the existing literature on IT investments and productivity in banking. Indeed, previous research has centered on larger markets, and there are few studies specifically focused on banking in small advanced economies.

Our findings reveal that IT investments significantly enhance bank productivity in Luxembourg. Lagged IT spending consistently shows positive and statistically significant effects on bank productivity growth across various model specifications. Additionally, the study explores the potentially moderating effects of market competition through the Lerner index, although results are not conclusive. This outcome might be related to the particular context of Luxembourg, where the banking sector is characterized by a mix of large multinational banks and smaller specialized financial institutions, reflecting different market structures.

This study is structured as follows. Section 2 reviews the literature. Section 3 develops the Malmquist productivity index (MPI). Section 4 presents the data used for the MPI calculations. Section 5 discusses the econometric approach employed to analyse the effects of IT investments on bank productivity and presents the results. Section 6 concludes.



2. LITERATURE REVIEW

The impact of IT investments on bank productivity has been a critical area of study within the field of financial services. Over the years, numerous researchers have analysed how IT expenditures influence various aspects of banking efficiency, customer service, risk management and overall productivity.

The foundational theories for examining IT investments in banking originate from the broader literature on IT and organizational productivity, often referred to as the “*IT productivity paradox*”. This concept, first discussed by Solow (1987), highlights the observed gap between increasing IT expenditures and limited productivity gains.

In the banking sector, this paradox is particularly relevant due to the industry’s heavy reliance on information processing and technology. In the early 1990s, researchers such as Hunter and Timme (1995) began exploring the direct impact of IT investments on bank performance. They discovered that, despite significant IT expenditures, the immediate returns in terms of increased productivity were not always apparent. This finding led to a more nuanced understanding that the effects of IT investments might be both direct and indirect. On the one hand, IT can generate direct effects by immediately enhancing operational efficiency—such as reducing processing time, automating repetitive tasks, or enabling faster communication. On the other hand, indirect effects arise through more complex and time-dependent mechanisms, including organizational transformation, workforce upskilling, and the gradual accumulation of intangible assets, including advanced software systems, data infrastructures, and process innovations.

With granular data availability and refined econometric techniques, more precise estimations of the effects of IT investments emerged. For instance, Brynjolfsson and Hitt (2000) used detailed firm-level data to show that IT investments significantly improve productivity but with substantial lags and varying degrees, depending on banks’ business models and management practices.

IT investments also boost customer service capabilities, enabling banks to offer online banking, mobile banking, as well as better customer relationship management systems. A study by Hernando and Nieto (2007) shows that IT investments that enhance customer service also indirectly improve productivity by retaining existing customers and attracting new ones. Additionally, IT investments drive product and service innovation within banks, such as the development of new financial products, risk management tools, and compliance solutions. With growing regulatory requirements, IT investments have become crucial for enhancing banks’ risk management capabilities.

The impact of IT investment varies depending on the studies and periods covered. In the U.S., Mallick and Ho (2008) develop a model to examine the effects of IT on the banking industry. Using a sample of 68 U.S. banks between 1986 and 2005, they found that IT spending negatively impacted profitability, reflecting a negative network competition effect in the banking industry. On the one hand, Shu and Strassmann (2005) analyze 12 U.S. banks from 1989 to 1997 and find that IT investments were among the most productive factors, but that they did not significantly increase profits. On the other hand, Eyadat and Kozak (2005) study the impact of IT progress on the profit and cost efficiencies of the U.S. banking sector from 1992 to 2003, revealing a positive correlation between IT implementation and both profitability and cost savings.

In Europe, Casolaro and Gobbi (2007) estimate the effects of IT investment on the financial sector, using data for 600 Italian banks over the period 1989-2000. Their results show that both cost and profit frontier shifts were strongly correlated with IT capital accumulation. Moreover, those banks adopting IT capital-intensive techniques were also more efficient. Beccalli (2007) investigates whether IT — hardware, software and other IT services — influences the performance of banks using a sample of 737 European banks over the period 1995-2000. Despite banks being major investors in IT, she finds little relationship between total IT investment and bank profitability or efficiency. Koetter and Noth (2013) test whether IT use contributes to bank output, and how IT-augmented bank productivity relates to differences in market power. Their research shows that detailed bank-level information on the use of IT reveals a substantial upward bias in bank productivity estimates when ignoring banks' IT expenditures. IT-augmented bank productivity correlates positively with Lerner markups. The November 2018 ECB Financial Stability Review investigated the impact of digitalization on banks' costs and profitability. Using bank-level analysis, it found that higher IT expenses have a positive and significant impact on bank profitability.

The COVID-19 crisis has further amplified the relevance of IT in banking, prompting many scholars to examine the relationship between IT and bank performance during the pandemic. Dadoukis *et al.* (2021) investigated the impact of pre-2020 IT adoption on bank performance during the first stages of the pandemic. They found that high IT adopters performed better in terms of market returns. Kwan *et al.* (2023) showed that, amid mobility restrictions, banks with advanced IT infrastructure experienced greater reductions in physical branch visits and increased website traffic, indicating a significant shift to digital banking. Moreover, these strong-IT banks originated more loans to small business borrowers, particularly in areas with severe COVID-19 outbreaks, higher internet use, and greater bank competition, attracting more deposit flows.

3. MALMQUIST PRODUCTIVITY INDEX (MPI)

We use the MPI to calculate our dependent variable, namely bank productivity. This index has been widely used in the banking literature by researchers such as Park and Weber (2006), Assaf *et al.* (2013), among others. Similarly, Guarda and Rouabah (2009) employed the same index to study the productivity of the Luxembourg banking sector.

The MPI, which was developed by Sten Malmquist and introduced by Caves *et al.* (1982), measures the productivity change of a production unit over time.

Let $x^t = (x_1^t, \dots, x_K^t) \in R^N$ and $y^t = (y_1^t, \dots, y_M^t) \in R^M$ represent the input and output vectors at time $t = 1, \dots, T$. The feasible production technology set $P^t(x^t)$ represents the outputs y^t that can be produced from the input vector x^t :

$$P^t(x^t) = \{y^t \text{ is obtainable from } x^t\}, t = 1, \dots, T$$

The output set $P^t(x^t)$ is assumed to satisfy certain axioms, including convexity and strong disposability of outputs.

The output distance function measures the maximal proportional expansion of outputs y given the level of inputs x , relative to the production technology at time t . To calculate the MPI, we use data envelopment analysis (DEA)³ production frontiers for periods t and $t+1$ according to observed input-output data. More specifically, we compute the following four distance functions using the linear programming (LP) problems as follows:

a. Efficiency of bank i at time t relative to technology at time t ($D_o^t(x_i^t, y_i^t)$).

Minimize φ

Subject to:⁴

$$\sum (\lambda_j * x_{jk}^{(t)}) \leq x_{ik}^{(t)}, \quad \text{for all } k = 1 \text{ to } K$$

$$\sum (\lambda_j * y_{jm}^{(t)}) \geq y_{im}^{(t)} / \varphi, \quad \text{for all } m = 1 \text{ to } M$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad \text{for all } j = 1 \text{ to } N$$

b. Efficiency of bank i at time $t+1$ relative to technology at time t ($D_o^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})$).

Minimize φ

Subject to:

$$\sum (\lambda_j * x_{jk}^{(t)}) \leq x_{ik}^{(t+1)}, \quad \text{for all } k = 1 \text{ to } K$$

$$\sum (\lambda_j * y_{jm}^{(t)}) \geq y_{im}^{(t+1)} / \varphi, \quad \text{for all } m = 1 \text{ to } M$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad \text{for all } j = 1 \text{ to } N$$

c. Efficiency of bank i at time t relative to technology at time $t+1$ ($D_o^{t+1}(x_i^t, y_i^t)$).

Minimize φ

Subject to:

$$\sum (\lambda_j * x_{jk}^{(t+1)}) \leq x_{ik}^{(t)}, \quad \text{for all } k = 1 \text{ to } K$$

$$\sum (\lambda_j * y_{jm}^{(t+1)}) \geq y_{im}^{(t)} / \varphi, \quad \text{for all } m = 1 \text{ to } M$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad \text{for all } j = 1 \text{ to } N$$

³ For more details about the DEA approach, see Diallo (2020).

⁴ The first constraint is the input constraint, which suggests that the weighted combination of inputs from all banks (based on λ_j) must be no greater than the inputs used by the bank under evaluation. The second constraint or output constraint, says that the weighted combination of outputs from the peer banks must be at least as large as $(1/\varphi)$ of the bank under evaluation. Finally, the last constraint or negativity constraint suggests that all λ_j values must be non-negative.

d. Efficiency of bank i at time $t+1$ relative to technology at time $t+1$ ($D_o^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})$).

Minimize φ

Subject to:

$$\sum (\lambda_j * x_{jk}^{(t+1)}) \leq x_{ik}^{(t+1)}, \quad \text{for all } k = 1 \text{ to } K$$

$$\sum (\lambda_j * y_{jm}^{(t+1)}) \geq y_{im}^{(t+1)} / \varphi, \quad \text{for all } m = 1 \text{ to } M$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad \text{for all } j = 1 \text{ to } N$$

Accordingly, the MPI of i^{th} bank at two different periods $t+1$ and t is defined as the geometric mean of the Malmquist indices at two different periods t and $t+1$ using the output distance functions determined as follows:

$$M_o^i(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) = \{(D_o^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) / D_o^t(x_i^t, y_i^t)) * (D_o^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) / D_o^{t+1}(x_i^t, y_i^t))\}^{1/2} \quad (1)$$

By assumption, $D_o^t(x^t, y^t) \leq 1$, with the distance function taking the value unity ($D_o^t(x^t, y^t) = 1$) only if y^t lies on the outer boundary of the feasible set (i.e., on the frontier). The value of the output distance function indicates the potential radial expansion of production (i.e., the proportional increase of all outputs y^t in the same proportion φ) that is feasible for a given vector of inputs x^t . By definition, the distance function is linearly homogenous in outputs.

Interestingly, one can further decompose the changes in productivity given by equation (1) in efficiency and technical changes by introducing the output distance function $D_o^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})$ and $D_o^t(x_i^t, y_i^t)$ based on the technology in period $t+1$ and t . This allows the MPI to be expressed as the product of two variables:

$$M_o^i(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) = D_o^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) / D_o^t(x_i^t, y_i^t) * \{(D_o^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) / D_o^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})) * (D_o^t(x_i^t, y_i^t) / D_o^{t+1}(x_i^t, y_i^t))\}^{1/2},$$

$$M_o^i(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) = EC * TC,$$

where EC is efficiency change and TC is technical change.

Efficiency change (EC) compares the relative change in efficiency of the bank were it to adopt the technology of the subsequent period, indicating whether the bank becomes more or less efficient in using its (changing) resources to produce outputs. This component compares the outputs of period $t+1$ using the frontier of period $t+1$ to the outputs of period t using the frontier of period t measuring whether the unit has moved closer to or further from the frontier.

Technical change (*TC*) measures shifts in the technology or production frontier itself between two periods, capturing the effect of technological changes on production capabilities. It compares the output-input combination of period *t+1* and *t* under the technology of period *t* to its performance under the technology of *t+1*. A ratio greater than 1 indicates technological improvement (an outward shift of the frontier), which enhances the production possibilities. In practice, the MPI is computed by multiplying EC and TC, meaning that productivity change results from both efficiency and technological progress.

4. DATA AND THE ESTIMATION OF THE MALMQUIST INDEX

Our sample includes 61 banks over the period spanning 2020Q1 until 2024Q4. The bank data are sourced from FINREP. Regarding the inputs and outputs for the MPI, we classify the number of employees, property and equipment, and administrative expenses as inputs; while interest income, fees and commissions received by banks, loans and customer deposits are classified as outputs. This classification aligns with the value added or production approach, as outlined by Guarda and Rouabah (2009). IT spending refers to information and technology expenses.

Chart 1 below illustrates the Malmquist Index, our measure of productivity change over time.⁵ The MPI index over the period 2020Q1 to 2024Q4 shows significant fluctuations in productivity growth, highlighting periods of sharp decline, recovery, and moderate growth. The most striking observation was the sharp decline in productivity growth in 2020Q2, reaching close to -0.8%. This downturn aligned with the onset of the COVID-19 pandemic. Lockdowns, business closures, and supply chain breakdowns hindered production efficiency, leading to one of the most severe contractions in the sample period. Following this sharp drop, there was a partial recovery in 2020Q3 and 2020Q4, though productivity growth remained negative or close to zero.

Throughout 2021, the productivity index showed alternating periods of positive and negative growth. In 2021Q1 and 2021Q2, modest positive gains are observed, reflecting early signs of economic recovery, as industries reopened and supply chains adjusted. However, a dip in productivity in 2021Q3 suggested renewed challenges, possibly linked to supply chain disruptions or inflationary pressures. The year 2022 presented a similar pattern of fluctuations, with notable positive growth in 2022Q1 and 2022Q4. From 2023 onward, productivity growth continued to show a mix of gains and losses.

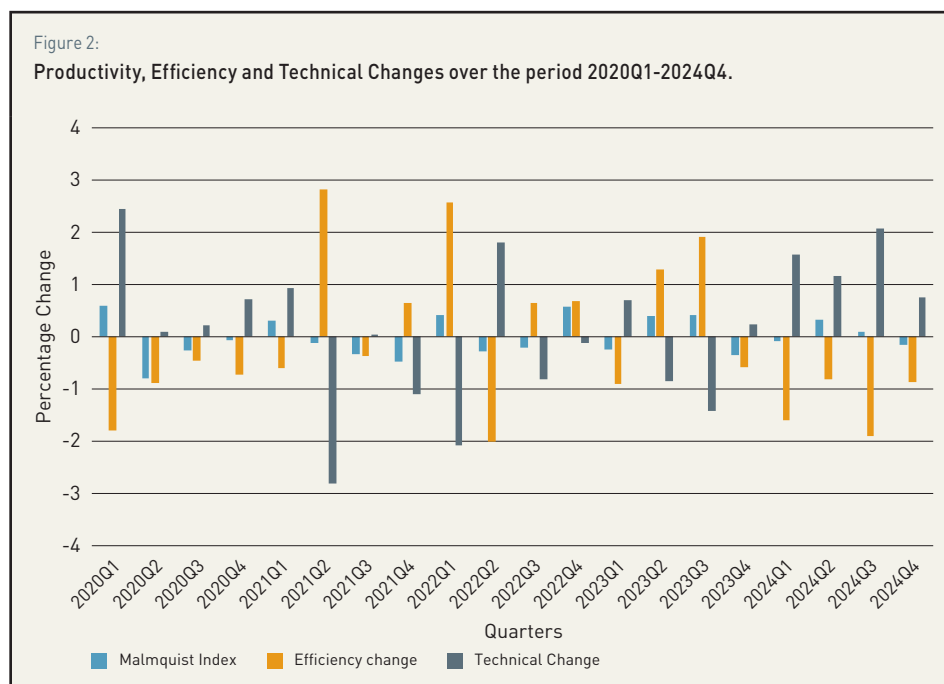


Source: BCL.

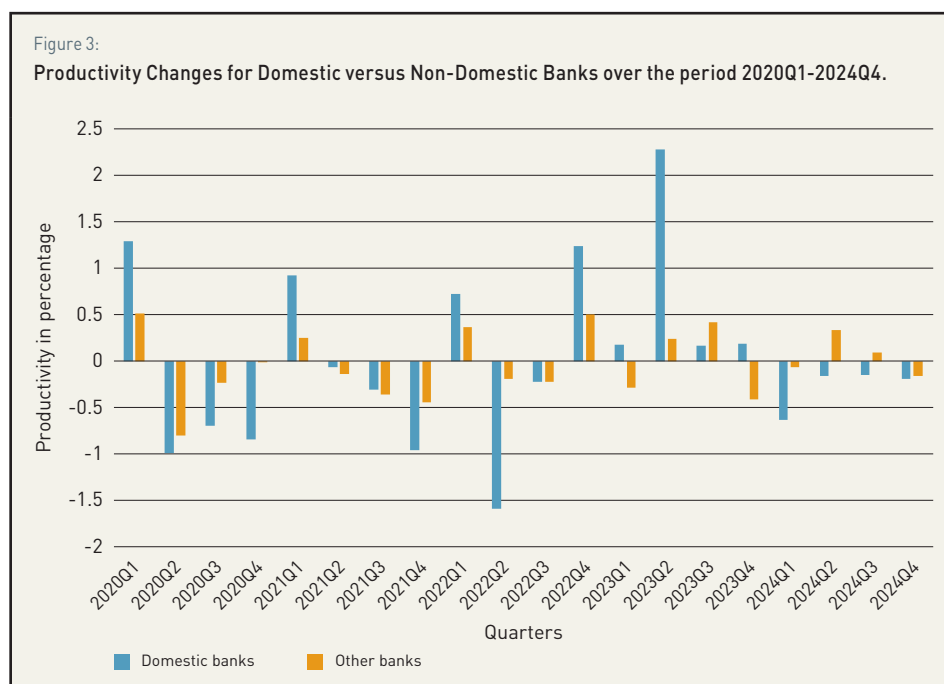
⁵ The time coverage is limited by data availability, as banks have just recently started reporting IT investments.

Chart 2 illustrates the MPI and its breakdown in terms of efficiency and technical changes over the period from 2020Q1 to 2024Q4. Because of the COVID-19 pandemic, a sharp decline in efficiency change was observed over the year 2020. This result suggests that banks struggled to maintain operational effectiveness due to economic uncertainty and increased credit risks. However, technical change and productivity turned positive in the following quarters. From 2020Q2-2021Q1, we observe a positive technical change but still negative efficiency change. This finding indicates that, while banks began integrating digital solutions to counteract the pandemic's impact, they struggled to fully optimize new IT infrastructure. In 2021Q2, efficiency experienced a sharp positive progress close to 3%, indicating a significant improvement in banks' operational performance. However, 2024 showed a drop in efficiency change, while technical change remained positive. The fact that technical change remained positive in 2024 indicates that innovation in banking services persisted, but without immediate gains in productivity efficiency.

Chart 3 provides a comparison of productivity changes between 9 domestic oriented banks and other foreign oriented banks over the period 2020Q1 to 2024Q4. Domestic oriented banks often outperformed foreign oriented ones in terms of productivity, although the difference varied over time. For instance, the productivity index for domestic oriented banks rose above foreign oriented banks in 2021Q1. The same patterns were observed in 2022Q1, 2022Q4 and 2023Q2.

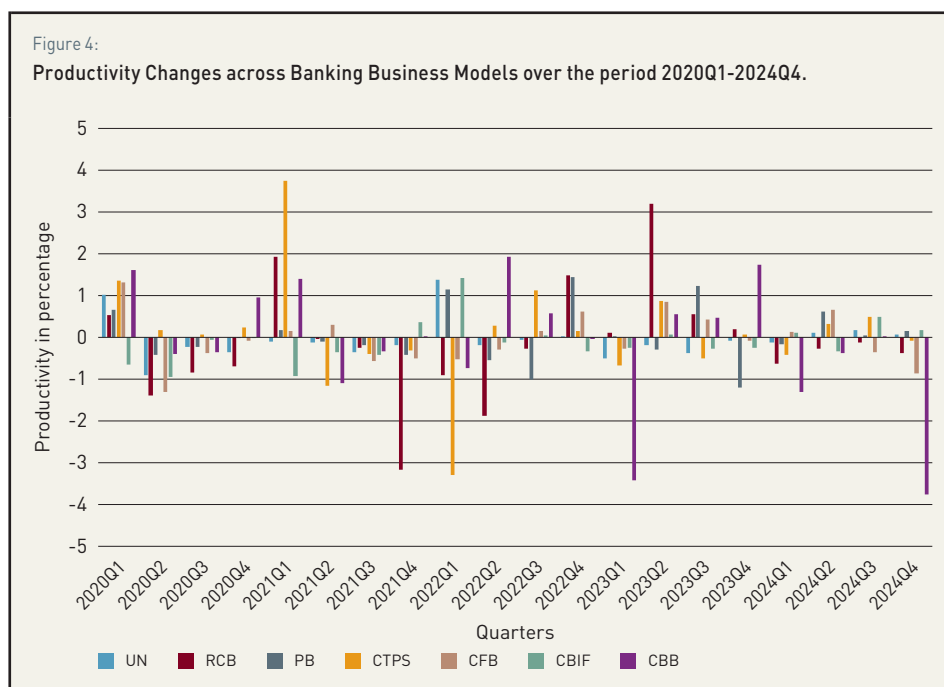


Source: BCL.



Source: BCL.

Figure 4:
Productivity Changes across Banking Business Models over the period 2020Q1-2024Q4.



Source: BCL. Banking business models are: UN=Universal Banking, RCB=Retail and Commercial Banking, PB=Private Banking, CFB=Corporate Finance Banking, CBIF= Custodian Banks and Investment Fund Activities, CBB=Covered Bond Banking, CTPS=Clearing, Treasury, and-or Payment Services.

Chart 4 illustrates productivity growth according to the banks' business models.⁶ At the start of 2020Q1, all types of banks experienced positive productivity growth, with the exception of custodian and investment banks. However, as the pandemic unfolded, all banking sectors were affected, leading to a period of negative productivity that persisted until 2020Q4. Notably, by 2021Q1, retail and commercial banks (RCB) and banks specializing in clearing, treasury, and payment services (CTPS) saw a significant rebound in productivity, with the latter experiencing an especially strong recovery. This difference can be explained by increased lending activities, and a shift toward digital banking solutions, which improved efficiency in retail banking. In particular,

CTPS banks saw a sharp recovery due to the rapid acceleration of digital payments and financial transactions, as businesses and individuals increasingly relied on contactless payments, e-commerce, and electronic transfers⁷ (Tut [2023]). Over the period 2022Q4 to 2024Q4, most banking sectors maintained moderate yet positive productivity growth, with the exception of covered-bond banks, which continued to lag behind, possibly due to structural challenges in the covered bond market, stricter regulatory constraints, and lower issuance volumes compared to pre-pandemic levels.

5. ECONOMETRIC MODEL

To assess the impact of IT investments on bank productivity, we employ the following econometric model:

$$Productivity_{Growth}(i, t) = \alpha + \beta \log(IT(i, t - 1)) + \gamma X(i, t) + \varepsilon(i, t) \quad [2]$$

where Productivity represents the year-on-year productivity growth of bank i in quarter t . IT is our measure of IT investment spending of bank i in quarter $t-1$, and X is a set of control variables including bank size (measured as the logarithm of bank assets), bank capital, and non-performing loan ratios. ε is the error term.

⁶ In our sample, 24 banks are classified as private banks, 13 as corporate finance banks, 8 as custodian and investment fund activities banks, 6 as retail and commercial banks, 5 as universal banks, 4 as clearing and payment activities banks, and one as operating in the covered bond banking sector.

⁷ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/29/covid-19-drives-global-surge-in-use-of-digital-payments>

To measure bank productivity, we use the Malmquist Productivity Index (MPI). IT spending is measured using two alternative variables: the logarithm of the first lag of IT expenditures and of the ratio of IT expenditures relative to the number of employees. In principle, bank productivity may respond with a lag to IT investments. Including the first lag of IT investment is appropriate as IT investments take time to translate into efficiency gains. By lagging IT investment, the model captures these delayed effects. Although IT investments may have longer lagged effects on bank productivity, the short sample period of available data limits the feasibility of the estimation.

To determine whether the fixed-effects (FE) or random-effects (RE) estimator is more appropriate, we perform the Hausman test, which assesses the consistency of the RE estimator relative to the less efficient FE estimator. Under the null hypothesis, the RE model is consistent and efficient, while the FE is only consistent. The test yields a Chi-squared statistic of 0.03 with a p-value of 0.866, indicating that we fail to reject the null hypothesis. This suggests that the individual-specific effects (in our case banks) are not systematically correlated with the independent variable ($\log(IT_{t-1})$), and thus the RE estimator is both consistent and more efficient than the FE estimator.

Results. Table 1 presents the regression results. The dependent variable is the year-on-year productivity growth, as measured by the Malmquist index, over the period 2020Q2-2024Q4. The key independent variable is the logarithm of the first lag of IT investment of banks. As indicated above, the econometric specifications incorporate various control variables, such as bank size measured by the logarithm of total assets, capital adequacy (measured by CET1 ratio), and asset quality (measured by the non-performing loan (NPL) ratio) to isolate the impact of IT spending and ensure the robustness of the results.

A key finding in the regression analysis is the strong and positive relationship between lagged IT investments and bank productivity growth. Across all six specifications, the coefficient of $\log(IT_{t-1})$ is positive and statistically significant. Higher IT spending in the previous period contributes significantly to banks' productivity. In addition, the increasing magnitude of the coefficient as more controls are introduced suggests that the effect of IT investment is stronger when accounting for bank-specific characteristics. This underscores the importance of technological transformation as a key driver of productivity in the banking sector.

In terms of control variables, the relationship between bank size and productivity growth is explored in Columns (3) and (6) using both a linear and a quadratic specifications. While the coefficients on both linear and squared terms of bank size are not statistically significant, their signs suggest an inverted U-shaped relationship between bank size and productivity growth. This implies that productivity initially increases with size, but beyond a certain threshold, further increases in size may be associated with cost increases. This finding aligns with the theoretical concept that economies of scale dominate at smaller sizes, but diseconomies of scale, such as complexity and coordination costs may offset these gains in big banks.

The CET1 ratio, capturing capital adequacy, is included in Column (4) and found to have a negative and statistically significant effect on productivity growth. However, this effect disappears in Column (6), once additional controls are introduced. This suggests that higher capital buffers may be associated with lower productivity growth in the short term. Banks with higher CET1 ratios are often more risk-averse, holding excess capital that could otherwise be used for lending and portfolio instruments.

The positive relationship between non-performing loans (i.e. the NPL ratio) and productivity growth in Columns (5) and (6) might seem counterintuitive, but one possible explanation is that banks with higher NPLs are compelled to increase their productivity to mitigate the effects of deteriorating asset quality on profitability.

According to the results in Column (6), a 10% increase in lagged IT investments is associated with 1.47 percent increase in productivity growth. This result suggests that higher IT investments contribute positively to productivity growth. Our finding of a positive and significant impact of IT investments on bank productivity growth is aligned with the results of Casolaro and Gobbi (2007), who estimate that IT capital accumulation contributes between 1.3% and 1.8% annually to total factor productivity growth in the Italian banking sector.⁸

Table 1:

Bank productivity and investments in information technology (IT)

	(POOLED OLS) 1	(RE) 2	(RE) 3	(RE) 4	(RE) 5	(RE) 6
log(IT _{t-1})	0.0486*	0.0638**	0.0901**	0.0957**	0.106**	0.147**
	(0.0251)	(0.0308)	(0.0427)	(0.0383)	(0.0502)	(0.0713)
Size			0.171			0.707
			(0.582)			(0.966)
Size ²			-0.00526			-0.017
			(0.0134)			(0.0215)
CET1_ratio				-0.0045***		0.00127
				(0.00171)		(0.00611)
NPL_ratio					4.208***	4.075***
					(1.283)	(1.260)
Constant	-0.783**	-1.018**	-2.603	-1.380**	-1.761**	-9.658
	(0.382)	(0.465)	(6.613)	(0.59)	(0.749)	(11.32)
Observations	663	663	663	607	486	450
Number of banks	61	61	61	56	50	46
F-statistics	3.77*	4.29**	5.47	15.27***	28.06***	31.59***
ρ		0.047	0.046	0.082	0.138	0.135

Source: BCL. Robust standard errors in parentheses and *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ indicate the levels of statistical significance.

To investigate the possible role of bank competition, we use the Lerner index, defined as the difference between price and marginal cost divided by price. To calculate the Lerner index, we first need to estimate the marginal cost. The total cost is defined as the sum of interest expenses, fee and commission expenses, other operating expenses, staff expenses and other administrative expenses. Inputs are measured by total deposits, and outputs by loans.⁹ The price of labour is calculated as the ratio of staff expenses to the total number of employees, the price of borrowed funds is the ratio of interest expenses to deposits and the price of capital is the ratio of other operating expenses to tangible fixed assets.

We regress total cost on deposits, loans, and their respective squared terms, along the prices of labour, borrowed funds and capital, as well as their respective interactions with loans and deposits. This regression allows us to estimate marginal cost, which is subsequently used to build the Lerner index. The Lerner index ranges from 0 and 1, where 1 indicates a perfect monopoly and 0 represents perfect competition. A higher value of the index signifies greater market power for the bank.

⁸ For robustness purposes, we also employ the logarithm of the first lag of IT expenses per employee as an alternative measure of IT investments. Across all specifications, we find that the coefficients of lagged IT expenses per employee are consistently positive, and statistically significant at the 10% level. These results reinforce the importance of technology adoption and operational efficiency in driving bank productivity growth in Luxembourg.

⁹ The inputs and outputs considered for the Lerner index and the MPI are different, as these indices measure distinct economic concepts and require different methodological approaches. The MPI focuses on productivity and the Lerner index measures market power by assessing the difference between price and marginal cost relative to price.

We introduce the Lerner index as a new explanatory variable and re-estimate the models by incorporating an interaction term between the measure of IT investment and the index. Our main finding is that the levels of bank competition generally do not have a statistically significant impact on bank productivity across several tested model specifications.¹⁰ This is likely due to Luxembourg banks competing not just domestically, but also across Europe.¹¹

6. CONCLUSION

This study provides evidence that IT investments have a significant positive impact on bank productivity in Luxembourg. Specifically, IT spending and IT spending per employee consistently demonstrate positive and statistically significant effects on banks' productivity growth. Such effects underscore the key role of technological investments in driving efficiency and innovation within the banking sector.

However, the analysis does not provide clear evidence regarding the role of market structure. The level of uncertainty surrounding the parameter estimates does not allow us to reliably measure the role of competition on bank productivity.

This study highlights the importance of continued investment in IT for banks, particularly in a rapidly evolving digital landscape. As technological progress continues to shape the future of banking, ensuring that banks can effectively leverage these tools will be key to sustaining productivity growth.

Future research could further explore the long-term impacts of IT investments across different banking models to provide a better understanding of these dynamics. In addition, as more data become available, future research could also explore how different types of IT investments (such as cybersecurity, fintech partnerships, and AI-driven technology) influence productivity in different segments of banking activity.

7. REFERENCES

Assaf, A.G., Matousek, R. and Tsionas, E.G. (2013). Turkish bank efficiency: Bayesian estimation with undesirable outputs. *Journal of Banking and Finance*, 37(2), 506-517.

Beccalli, E. (2007). Does IT investment improve bank performance? Evidence from Europe. *Journal of Banking and Finance*, 2205-2230.

Brynjolfsson, E. and Hitt, L.M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23-48.

Casolaro, L. and Gobbi, G. (2007). Information Technology and Productivity Changes in the Banking Industry. *Economic Notes*, 36(1), 43-76.

¹⁰ Regression results are available upon request.

¹¹ For more details see the Report of the ESRB Advisory Scientific Committee (ATC) titled "Is Europe overbanked?" (No.4/June 2014).



Caves, D.W., Christensen, L.R. and Diewert, W.E. (1982). The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393-1414.

Dadoukis, A., Fiaschetti, M. and Fusi, G. (2021). IT adoption and bank performance during the Covid-19 pandemic. *Economics Letters*, Forthcoming.

Diallo, B. (2020). Estimates of bank efficiency in Luxembourg: A detailed assessment of the drivers across business models. *BCL Financial Stability Review*, 2020.

Eyadat, M. and Kozak, S.J. (2005). The Role of Information Technology in the Profit and Cost Efficiency Improvements of the Banking Sector. *Journal of Academy of Business and Economics*, 5, 2, 70-75.

Guarda, P. and Rouabah, A. (2009). Bank productivity and efficiency in Luxembourg: Malmquist indices from a parametric output distance function. *SUERF*, 151-166.

Hernando, I. and Nieto, M.J. (2007). Is the internet delivery channel changing banks' performance? The case of Spanish banks. *Journal of Banking and Finance*, 31(4), 283-295.

Huljak, I., Mikkonen, K., Moré, Csaba and Perales, C. (2018). Digitalisation and its impact on banks' costs and profitability. *ECB Financial Stability Review* November 2018.

Hunter, W.C. and Timme, S.G. (1995). Core deposit and physical capital: A reexamination of bank scale economies and efficiency with quasi-fixed inputs. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(1), 165-185.

Koetter, M. and Noth, F. (2013). IT use, productivity, and market power in banking. *Journal of Financial Stability*, 9(4), 695-704.

Kwan, A., Lin, C. and Pursiainen, V. (2023). Stress Testing Banks' Digital Capabilities: Evidence from the COVID-19 Pandemic. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Forthcoming.

Mallick, S.K. and Ho, S.J. (2008). On the Network, competition and the Solow paradox: Evidence from U.S. banks. *The Manchester School*, Supplement, 37-57.

Modi, K., Pierri, N., Timmer, Y. and Martinez Peria, M.S. (2022). The Anatomy of Banks' IT Investments: Drivers and Implications. *IMF Working Paper* WP/22/244.

Park, K. and Weber, W.L. (2006). A note on efficiency and productivity growth in the Korean banking industry, 1992-2002. *Journal of Banking and Finance*, 30(8), 2371-2386.

Shephard, R.W. (1970). The Theory of Cost and Production Functions. *Princeton University Press*.

Shu, W. and Strassmann, P.A. (2005). Does information technology provide banks with profit? *Information & Management*, 42(5), 781-787.

Solow, R.M. (1987). We'd better watch out. *New York Times Book Review*, July 12, 1987, p.36.

Tut, D. (2023). FinTech and the COVID-19 pandemic: Evidence from the electronic payment systems. *Emerging Markets Review*, 54.

3. A SYSTEM-WIDE STRESS TESTING FOR LUXEMBOURG FINANCIAL SECTOR¹

Xisong Jin and José Figue²

ABSTRACT

We develop a structural framework for system-wide financial stress testing with multiple interacting contagion and amplification effects acting through a dual channel of liquidity and solvency risk. The framework allows us to identify vulnerabilities arising from the increasingly intricate and complex financial system of banks and investment funds in Luxembourg. Based on exogenous shocks stemming from hypothetical adverse scenarios, several important findings are documented for banks and three types of investment funds (Bond Funds, Equity Funds and Mixed Funds) during 2020-2023. First, the simulated shocks have significant first-round and higher-order effects on investment funds, in particular on Equity Funds. Moreover, Bond Funds display a stronger amplification factor than other types of investment funds. Second, the impact on Luxembourg banks is substantially muted. The overall bank capital depletion, measured by the total risk exposure amount, is low even in view of the tail risk metrics, which reflects the strong resilience of the Luxembourg banking sector as a whole. Third, for both investment funds and banks, their vulnerabilities still reflect the procyclicality of the financial system. Overall, the joint modelling of banks and non-banks delivers clear benefits to the analytical capabilities of central banks and informs policymakers in developing the non-bank macroprudential toolkit of the future.

¹ This study should not be reported as representing the views of the Banque centrale du Luxembourg (BCL) or the Eurosystem. The views expressed are those of the authors and may not be shared by other research staff or policymakers at the BCL or the Eurosystem.

² Financial Stability and Macroprudential Surveillance Department, Banque centrale du Luxembourg. José Figue contributed to this project during his previous employment with the BCL.



1. INTRODUCTION

System-wide financial stress testing has gained prominence in the academic and policy literature as a crucial framework for assessing the resilience of the financial system. It involves evaluating the capability of the financial system to absorb shocks while maintaining its critical functions. As suggested by the 2021-2024 IMF Luxembourg Article IV recommendation, it is important to step up the oversight of the financial sector in Luxembourg from a system-wide perspective. Specifically, the IMF recommended that the authorities involved in macroprudential policy should continue to enhance internal methodologies for system-wide liquidity stress testing, such as by incorporating higher-order effects. In response to the IMF, and in order to identify vulnerabilities arising from an increasingly intricate and complex financial system in Luxembourg, we develop a system-wide stress-testing framework for the financial sector through a dual channel of liquidity and solvency risks. Such a system-wide perspective would also be appropriate for other complex financial systems abroad.

Substantial research has been dedicated to assessing vulnerabilities of the wider financial system in the literature.³ Recent studies underline the network structure of financial institutions, including non-bank intermediaries, and its role in the system risk propagation by using granular data. Greenwood, Landier and Thesmar (2015) develop a model in which fire sales propagate shocks across bank balance sheets. They describe the evolution of bank balance sheets following shocks to the value of banks' assets. For instance, a bank that experiences a negative shock is likely to sell assets in order to maintain its target leverage. However, if potential buyers are limited, then asset sales depress prices and impact other banks with common exposures. Fricke and Fricke (2021) extend the Greenwood, Landier and Thesmar (2015) fire sale model, by incorporating the flow-performance relationship as an additional funding shock. The Bank of England has developed its own system-wide stress simulation and publicly launched its system-wide exploratory scenario (SWES)⁴ in June 2023, which was based on several previous publications. Baranova *et al.* (2017) incorporate some important features of the financial system, including banks and non-banks, and describe how their actions may propagate and amplify stress. Farmer *et al.* (2020) propose a structural framework for the development of system-wide financial stress tests with multiple interacting contagion and amplification channels as well as heterogeneous financial institutions. Recently, Sydow *et al.* (2024a) also propose an interconnected system-wide stress test analytics (ISA) model using a very large and granular data set for the euro area.⁵ The model attempts to provide a holistic view of the entire system's dynamics by capturing both first-round and higher-order effects arising from direct and indirect exposures, as well as their interactions. Within a one-period model, they show how the combined endogenous reaction of banks and investment funds to an exogenous shock can amplify or dampen losses in the financial system compared to results from single-sector stress testing models. Budnik *et al.* (2024) provides an overview of stress-testing methodologies in Europe, with a focus on the advancements made by the ECB. Moreover, Sydow *et al.* (2024b) further extend the system-wide stress testing framework of the ECB by incorporating the insurance sector for a more thorough assessment of risks to financial stability. They assess the impact of liquidity and solvency shocks, and demonstrate how a combined endogenous reactions of banks, investment funds and insurance companies can further amplify losses in the financial system. In their framework, a flow-performance relationship is also used to derive scenario-conditional redemptions based on the initial price changes of funds caused by the exogenous market shock.

³ For a review of this literature, see Silva, Kimura and Sobreiro (2017).

⁴ The SWES aims to improve the understanding of the behaviour of banks and non-bank financial institutions during stressed financial market conditions, and how such behaviour might interact to amplify shocks in financial markets that are core to financial stability in the UK.

⁵ The mechanism described in Sydow *et al.* (2024a) assumes no flow-performance relationship and is solely driven by liquidity needs of financial institutions and the composition of their portfolios.

To assess the systemic risk from fund/bank connections in Luxembourg through a dual channel of liquidity and solvency risks, we follow the approach in Sydow *et al.* (2024a&b). Specifically, we incorporate the flow-performance relationship and the liquidity management with both leverage and cash targets for investment funds. Similarly to the ISA model, by capturing three different classes of risk (credit, liquidity and market risk), our framework highlights liquidity and solvency interactions, allowing for dynamic balance sheet adjustments, an advanced integration of regulatory constraints, and endogenous market price formation.

This paper considers almost all banks (excluding branches) and three main types of investment funds, i.e., Equity Funds, Bond Funds, and Mixed Funds in Luxembourg. As euro area banks made substantial efforts to reshape their business models⁶ in response to the challenges of the financial crisis and new regulatory requirements, we investigate the channels of risk amplification for five main bank business models in Luxembourg. They are (i) Corporate Finance (CF), (ii) Covered Bonds Banking, Clearing, Treasury and Payment Services (CCTPS), (iii) Custodian Banking and Activities Linked to Investment Funds (CBALIF), (iv) Private Banking (PB) and (v) Universal, Retail and Commercial Banking (URCB). In addition, for each business model, the systemic effect is further broken down by banks' domicile type as per the Single Supervisory Mechanism's approach: domestic banks, EU foreign subsidiaries, and non-EU Foreign subsidiaries. Finally, regarding systemic risk indicators adopted, as in Sydow *et al.* (2024a), we propose the loss ratios for investment funds and capital depletion ratios for banks under exogenous shocks.


The loss ratio for a type of investment funds is the ratio of its loss to its net asset value (NAV), while the capital depletion ratio for a bank is the ratio of banks' capital depletion to its total risk exposure amount (REA).⁷ As the framework incorporates bank solvency capital requirements with respect to REA, the capital depletion ratio is thus able to capture the bank credit risk loss. The capital depletion ratio for a group of banks is the REA weighted capital depletion ratios of those banks in the group. Besides these indicators, the simple risk metrics of Value-at-Risk (VaR) and Expected Shortfall (ES) at 10% probability level for the simulated distribution of these loss ratios are provided. Moreover, an amplification factor is defined as the ES ratio of higher-order effects to first-round effects.

In order to assess the overall resilience of banks and investment funds, we do not specify economic triggers for the exogenous shocks. Rather, we assume that they stem from hypothetical adverse shocks that could be similar to the Great Financial Crisis, the sovereign debt crisis and the recent COVID-19 pandemic. The initial exogenous shocks stem from a hypothetical market crash corresponding roughly to the first percentile of the monthly return distribution of the EA stock market index during 2003-2024. Driven by these initial exogenous shocks, the derived credit risk shocks and market risk shocks then affect investment funds' NAVs and banks' capital values. Importantly, the market risk, credit risk, and liquidity risk are endogenously integrated in our framework.

Several important facts are documented in this study. Based on end-2023 data, we find that the simulated shocks could have significant first-round and higher-order effects on the three types of investment funds, in particular on Equity funds. Bond Funds display a stronger amplification factor than other types of investment funds, as their ES for the higher-order effects almost triples that of the first-round effects. This amplification is mainly driven by the Bond Funds' high flow-performance elasticities. The

⁶ See ECB's Financial Stability Review, May & November 2016.

⁷ According to the rules of the Capital Requirements Regulation (CRR), banks must calculate a total risk exposure amount, which is the sum of their credit risk, their operational risk, their market risk and the risk of a credit valuation adjustment (CVA risk). For instance, the bank capital depletion in terms of REA is also used to address the high-order amplification effects in the ESRB report on climate-related risk and financial stability (July 2021).



results remain similar when we exclude the banking sector from our stress-testing framework, which reflects the limited influence of the Luxembourg banking sector on the dynamics of investment funds.⁸

Furthermore, the impact of the simulated shocks on banks is substantially muted. Taking into account the initial high capital-to-REA ratios for all banks (e.g., around 23%), the ES of capital depletion for the 10% tail is overall limited to around 0.58 percentage points, even if considering higher-order effects under a severely adverse scenario. This finding reflects the strong resilience of the Luxembourg banking sector as a whole. The bank amplification factors are similar across business models and domicile types, and much lower than those of the three types of investment funds. Nonetheless, Luxembourg domestic banks are relatively more affected than EU or non-EU foreign subsidiaries. For instance, while the initial capital-to-REA ratio is roughly 20% for domestic banks and 23% for EU foreign subsidiaries, the capital depletion ratio of domestic banks (measured by the ES at 10% level) is around 1.42 percentage point under the severely adverse scenario, compared to 0.38 p.p. for EU foreign subsidiaries. The stronger response of domestic banks might reflect the strong interconnectedness between those domestic banks and funds. At a more granular level, the overall bank capital depletion ratio is dominated by domestic banks in URCB, EU foreign subsidiaries in CBALIF, and non-EU foreign subsidiaries in CCTPS.

In order to investigate the time evolution of vulnerabilities in banks and investment funds, we apply the same stochastic exogenous shocks to their year-end data from 2020 to 2023. Overall, for both investment funds and banks, vulnerabilities reflect the procyclicality of the financial system. Their activities tend to expand and contract in response to broader economic cycle. As such, their loss ratio distributions significantly worsened from 2020 to 2021, a period associated with the weak post-pandemic economic recovery. In turn, early 2022 was marked by accelerating inflation and supply-side bottlenecks and the Russian-Ukrainian war.

However, as the Federal Open Market Committee (FOMC) started the tightening process to help lower inflation in March 2022, and the Eurosystem initiated monetary policy normalization in July 2022 to bring high inflation back to its medium term objective, our results suggest that investment funds and banks vulnerabilities improved significantly towards the end of 2022. Nevertheless, the deterioration observed at the end of 2023 might reflect elevated macroeconomic uncertainty, due mainly to the continuation of global geopolitical tensions. Despite the cyclical variation, the profiles of vulnerabilities still reflect the different characteristics of banks and investment funds. At the end of 2023, the loss ratio distribution of investment funds approached its worst level of 2021. In contrast, Luxembourg banks showed increased resilience, with their overall loss ratio distribution remaining lower than at the end 2021. The overall changes in bank vulnerability from 2020 to 2023 are driven by Luxembourg domestic banks, reflecting their linkages with investment funds.

The results also reveal that the loss ratio distribution of banks is mainly driven by market risk. Without considering the credit risk channel, the overall profile of bank capital depletion ratios under the same stochastic exogenous shocks is similar to the one obtained when considering the two channels.⁹ The results for the overall bank capital depletion ratio are mostly driven by domestic banks. Nevertheless, non-Luxembourg intermediaries could provide significant liquidity support to banks in event of crisis materializing. This could considerably mitigate the effects of market risks on banks liquidity.

⁸ The results of this robustness test are not provided in this paper, but can be obtained upon request.

⁹ Given the overindebtedness of LU households, this conclusion might in practice be challenged by potential concerns around mortgage credit risk. However, in this paper, credit risk is modeled by a market factor dependent on investment fund returns and, therefore, such concerns are not directly considered. Nonetheless, a targeted stress test exercise focusing on mortgage credit risk could, in principle, be conducted using our framework.

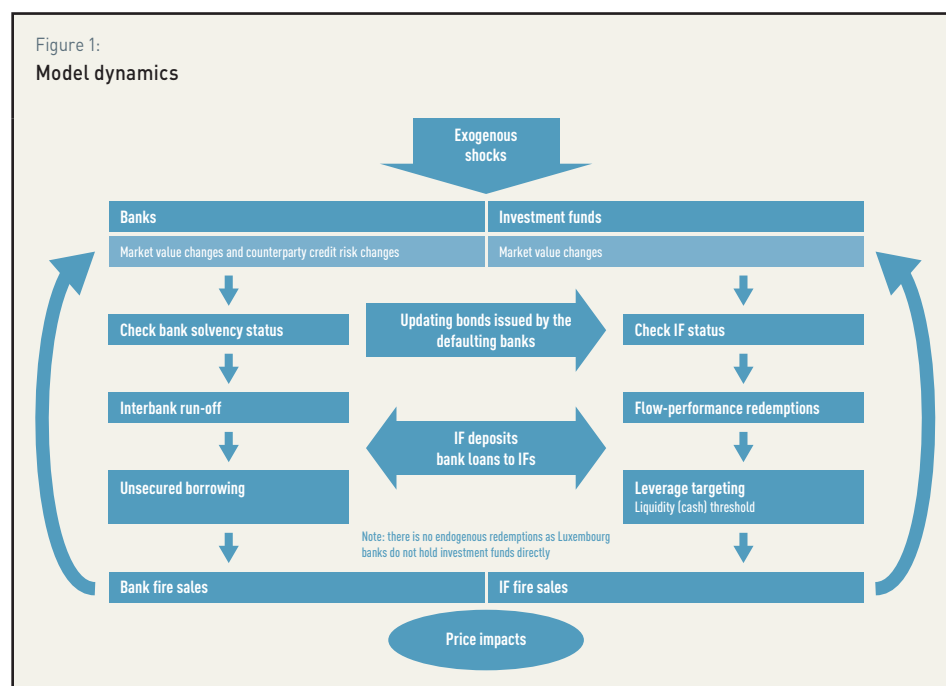
This paper is organized as follows. Section 2 describes the structural framework for system-wide stress tests. Section 3 describes the data. Section 4 defines parameter settings for the model. Section 5 presents the results, while section 6 concludes.

2. METHODOLOGY

Luxembourg investment funds hold a significant part of their liquidity buffers under the form of demand deposits with Luxembourg banks. At the end of 2023, the deposits from Equity Funds, Bond Funds and Mixed Funds represented roughly the equivalent of respectively 13%, 9% and 30% of the total capital of Luxembourg banks. Given the size of the investment fund sector in Luxembourg, should investment funds experience large-scale redemptions, their actions may lead to liquidity stress in the banking system. Additionally, the sale of securities to meet investor redemptions may generate price corrections that could propagate stress to the rest of the financial system via indirect contagion in the form of mark-to-market losses. In light of these propagation channels, a thorough assessment of the resilience of the Luxembourg financial system thus requires a system-wide perspective encompassing banks, investment funds, and their interlinkages.

We investigate how the combined endogenous reactions of banks and investment funds to exogenous shocks can amplify or dampen losses to the Luxembourg financial system, compared to what single-sector perspectives would suggest. Based on data available to the BCL, we follow the framework of Sydow *et al.* (2024a&b) by incorporating endogenous redemptions and investment fund managers' actions related to both leverage and cash ratios targets. We consider investment fund type-level data instead of a very large and granular dataset of securities held by funds. Figure 1 illustrates our model dynamics.

According to this setup, credit risk and market risk shocks affect investment funds' NAVs, bank securities, and bank credit risk exposures (e.g., bank loans to non-financial corporations and households). In reaction to a drop in investment funds' NAV, investors redeem their investment. These redemptions affect investment funds' balance sheets in such a manner that it may lead investment fund managers to take action to return to internal targets for leverage and cash ratios. In turn, the actions taken may result in the liquidation of tradable assets and changes in the amount of bank loans to investment funds and fund deposits at banks.



Source: BCL.

In parallel, the exogenous shock also leads to endogenous reactions from banks. Once a bank becomes distressed, it will withdraw liquidity (short-term exposures) from all its counterparty banks or investment funds, and all banks and investment funds withdraw their short-term exposures to the distressed banks as a precautionary measure. Additionally, banks experiencing liquidity stress would take remedial actions by curtailing their own short-term interbank lending and/or seeking interbank funding in the unsecured interbank market to the extent that their solvency allows. Finally, banks and investment funds address any remaining liquidity needs by selling tradable assets in accordance to their own liquidity management. The price impact from these asset fire sales leads, in turn, to marked-to-market losses for banks and investment funds with overlapping asset portfolios.

Furthermore, along this model dynamics, a set of parameters needs to be defined. Accordingly, several satellite models are also being investigated at the same time, for example, the bank credit risk model, the pricing model for bank's tradable securities, the flow-performance relationship model, and the price impact model at the aggregate level.

Overall, we present a stress-testing framework to model short-term effects of financial stress in a system of banks and investment funds. As for the channels of risk amplification, the joint asset fire sales of banks and investment funds would have the largest systemic effect in our model, and the redemption of fund shares turns out to be important.

2.1 EFFECTS OF BANK CREDIT RISK¹⁰

We consider shocks directly on a bank's total credit risk, measured by the probability of default (PD), which describes the aggregate likelihood that a bank's obligors will default.¹¹ Thus, the values of relevant bank balance sheet items will be repriced according to the expected loss derived from the PD shocks. The change in expected loss for each bank is denoted as $\Delta EL = \Delta PD \times LGD \times E^{credit\ risk}$ where ΔPD represents the PD shock, the loss-given-default LGD , describes the loss rate on the exposure in the event of default, and $E^{credit\ risk}$ denotes the total credit risk exposure.

The risk-weighted assets, or RWA can be also updated according to the Basel III capital requirement. RWA are calculated by the Basel risk weight functions for the derivation of supervisory capital charges for Unexpected Losses (UL). RWA are determined according to Basel Committee's formula: $RWA = 12.5 \times K \times E^{credit\ risk}$, where K is defined according to the capital requirement:

$$K = \left(LGD \times N \left[\frac{G(PD)}{\sqrt{(1-R)}} + \sqrt{\frac{R}{(1-R)}} G(0.999) \right] - PD \times LGD \right) \left(\frac{1}{1-1.5b} \right), \quad (1)$$

where $G(PD)$ represents the inverse normal distribution with the probability of default, PD, as its argument. Here $N(\cdot)$ is the cumulative normal distribution, R denotes asset correlation and b is the maturity adjustment.

¹⁰ Bank credit risk is defined as the potential loss arising from a bank's borrower or counterparty failing to meet its obligations in accordance with the agreed terms.

¹¹ The exogenous PD shocks on specific credit risk balance sheet, e.g., loans to non-financial corporations, households and governments can be explored in a similar way.

For each bank, we update its REA by the change of RWA under ΔPD , and capital by $\Delta EL + \alpha \text{Provisions}$, where α is the ratio of released provisions defined as the ratio of ΔEL to the original total credit risk exposures. The total assets and total credit risk exposure are also modified by the expected loss, ΔEL .

2.2 DYNAMICS OF BANKS' TRADABLE SECURITIES

The tradable securities of Luxembourg banks are categorized as financial assets held for trading at fair value through profit or loss according to IFRS 9. Thus, their values are driven by initial exogenous market valuation shocks and endogenous price impact shocks as well.

2.3 BANKS' SOLVENCY STATUS

Following Sydow *et al.* (2024a), the default and distress thresholds in monetary units for each bank is defined by multiplying the relevant capital requirements by its REA:

$$\tau_i^{default} = \chi^{default} * REA_i, \quad \tau_i^{distress} = \chi^{distress} * REA_i \quad (2)$$

where $\chi^{default} = \chi^{MC} + \chi^{P2P} + \chi^{sf AT1/T2}$, namely, the total Supervisory Review and Evaluation Process (SREP) capital requirement including uniform minimum CET1, χ^{MC} , the bank-specific Pillar 2 requirement, χ^{P2P} , and the shortfall of additional Tier-1 and Tier-2 capital, $\chi^{sf AT1/T2}$. The distress threshold $\tau_i^{distress}$ is higher than the default threshold $\tau_i^{default}$, and is given by $\tau_i^{distress} = (\chi^{default} + \chi^{CBR}) * REA_i$. The combined buffer requirement (CBR), χ^{CBR} , is the sum of the uniform capital conservation buffer (CCoB), the countercyclical capital buffer (CCyB) and the maximum of the structural risk related macroprudential capital requirements: systemic risk buffer (SyRB), buffer for global systemically important institutions (G-SII) and buffer for other systemically important institutions (O-SII): $\chi^{CBR} = \chi^{CCoB} + \chi^{CCyB} + \max(\chi^{SyRB}, \chi^{O-SII}, \chi^{G-SII})$. However, the SyRB and the G-SII do not apply to Luxembourg banks.

2.4 DYNAMICS OF INVESTMENT FUNDS

First, once a bank becomes distressed, the NAVs of investment funds have to be updated accordingly if its issued securities are held by the investment funds. We assume that the value of securities issued by the defaulted banks drops to zero, while the securities issued by the distressed banks suffer a loss proportional to $(1 - \frac{\text{default threshold}}{\text{distress threshold}})$. In addition, investment funds withdraw cash/deposits from

defaulted or distressed banks as a precautionary measure, and deposit these amounts proportionally in other banks according to the weights of the left deposits. Consequently, the total cash/deposits for each investment fund do not change. Furthermore, the defaulted or distressed banks withdraw their loans to investment funds. However, we assume that investment funds can borrow from other banks, so total loans for each investment fund do not change. Accordingly, relevant bank balance-sheet items (including assets, liabilities, REA, default threshold and distress threshold, etc.) are also updated.

Next, we extend the fire-sale model introduced by Fricke and Fricke (2021) on investment fund indices by incorporating the flow-performance relationship with both leverage and cash targets. At the index level, we assume that there are three types of asset managers/assets (Bond Funds, Equity Funds and Mixed Funds), and all pre-shock variables have a time index of 0. For each investment fund index, $A_0 = E_0 + D_0$, where A corresponds to the asset, E to the equity (the net asset value,) and D to the debt. We focus on bank loans and their own leverage target, meaning that other debts are not treated

dynamically in this setting. As the funds' redeemable asset is not considered at the index level, the asset includes the tradable asset and the cash only: $A_0 = A_0^{trd} + C_0$, where A^{trd} is the tradable asset, C is the cash. In line with Fricke and Fricke (2021) and Greenwood, Landier and Thesmar (2015), we assume that asset managers target a fixed leverage ratio, $B = D_0/E_0$. Regarding the cash holdings, as in Sydow *et al.* (2024a), we assume that investment funds will keep at least a minimum fixed cash ratio for investment fund liquidity (redemptions) management given by $M = C_0/E_0$.

In the first step, we impose a negative shock, F , only on tradable assets, A^{trd} . Assuming that the shock does not wipe out all of the investment fund's equity, we update all variables consequently.¹² $R_1 = F$, with R_1 being the investment fund returns. This gives us the updated total assets: $A_1 = (A_0 - C_0)(1 + R_1) + C_0$ which yields an equivalent change in equity: $E_1 = E_0 + (A_0 - C_0)R_1$. The debt and cash remain unchanged: $D_1 = D_0$ and $C_1 = C_0$.

In the second step, investment fund flows in response to the fund's performance in the previous negative (positive) step performance is followed by an outflow (inflow).¹³ We assume a positive linear relationship between asset managers' performances and net flows: $\frac{\Delta E_2}{E_1} = \gamma^E R_1$, where ΔE_2 is the netflow, and γ^E is the flow-performance sensitivity parameter defined in the following equation:

$$flow_t = c + \gamma^E R_{t-1} + control_variables_t + \varepsilon_{j,t}, \quad (3)$$

where $flow_t = \frac{FLOW_t}{NAV_{t-1}}$. $NAV_{j,t}$ is the net asset value of a fund at t , and $FLOW_t$ is the value in euros of the fund's net flow. The fund's market return valuation, R_t , is given by: $R_t = \frac{NAV_t - NAV_{t-1}}{NAV_{t-1}} - flow_t$. As in Fricke and Fricke (2021), the control variables include lagged flows and fund returns.

The updated equity can be written as $E_2 = E_1(1 + \gamma^E R_1)$, and assets as $A_2 = A_1 + \Delta E_2$, and the adjusted return (before asset liquidation) as $R_2 = \frac{A_2 - A_0}{A_0}$. The debt and cash remain the same as in the first step.

Liquidity management is addressed in the third step. As in Fricke and Fricke (2021), we assume that investment funds will take the full advantage of bank loans and adjust the value of debt with their target leverage as $D_3 = E_2 B$, or, equivalently, $\Delta D_3 = E_2 B - D_2$.¹⁴ Regarding the cash target, following Sydow *et al.* (2024a), we assume that each investment fund has a target for cash holdings given by $C^{TG} = E_2 M$ which yields $C_3 = \max(C^{TG}, C^{TG} + \min(\Delta E_2 + \Delta D_3, 0)) + \max(C_2 - C^{TG}, 0)$, where $\Delta E_2 + \Delta D_3$ could be positive under a negative shock. The change of cash at this step is $\Delta C_3 = C_3 - C_2$.

Finally, the total assets to be liquidated by each investment fund are given by $\Phi^{IF} = \Delta E_2 + \Delta D_3 - \Delta C_3$. The total asset and equity are updated respectively by $A_3 = A_2 + \Phi^{IF}$ and $E_3 = A_3 - D_3$. In addition, we

¹² This step follows the 'Check-IF-Status' by updating A and E considering the zero bond value issued by the defaulting Luxembourg banks.

¹³ As discussed in Fricke and Fricke (2021), there is no documented evidence of a flow-performance relationship with regard to debt financing for asset managers in general.

¹⁴ ΔD_3 can be further broken down as $\Delta D_3 = (A_0 - C_0)\gamma^E BR_1^2 + (A_0 - C_0 + E_0\gamma^E)BR_1 + BE_0 - D_0$. It is a non-linear function, thus, ΔD_3 could be positive even under a negative shock.

assume that investment funds will allocate ΔD_3 and ΔC_3 to their banks in respective proportion to their weights of initial loans and deposits. The bank balance sheets are then adjusted accordingly.

2.5 BANKS' LIQUIDITY STATUS

We also consider the prudential liquidity regulation, the goal of which is to ensure that banks manage their liquidity risk adequately. The liquidity coverage ratio (LCR) constraint requires banks to hold an adequate stock of unencumbered High Quality Liquid Assets (HQLA) to meet their liquidity needs for a 30-calendar-day liquidity stress scenario. Following Sydow *et al.* (2024a), we assume the liquidity distress threshold as $\tau_i^{liquidity\ distress} = c_i^{out\ 30}$, where $c_i^{out\ 30}$ are the net cash outflows over one month under a stress scenario, and thus become the floor for unencumbered HQLA that banks must hold throughout the exercise. Any bank experiencing liquidity stress has to address the needs by curtailing their own interbank lending and/or seeking interbank funding to the extent that their solvency allows, as illustrated in the following steps.

2.6 INTERBANK RUN-OFFS

We assume that, for each Luxembourg bank, there is a synthetic non-Luxembourg counterparty bank for interbank loans. Banks suffer the loss on the long-term loans once a counterparty (the borrower) defaults. If a lender defaults, we assume that its long-term loans to borrowers do not change. The defaulted or distressed banks withdraw their short-term loans to all their counterparties. All banks withdraw their short-term loans to the distressed or defaulted banks as a precautionary measure. The defaulted or distressed banks are then excluded from the following model dynamics. As in Sydow *et al.* (2024a), banks in liquidity distress withdraw proportionally to close their gap of remaining liquidity needs until the iteration converges, that means, until their remaining liquidity needs cannot be cut further.

2.7 UNSECURED BORROWING

In case of further liquidity needs, we include the possibility for certain banks to access new unsecured borrowing. It is achieved by establishing new interbank lending relationships between the borrower with the largest need and the lender with the largest surplus. Interbank unsecured borrowing is, thus, created among banks until their remaining liquidity needs cannot be cut further. The amount that a bank borrows on the interbank market is capped by its solvency distress threshold with a credit constraint parameter suggested by Sydow *et al.* (2024a) as $u_i = \min \left((\tau_i^{liquidity\ distress} - c_i)^+, \beta(k_i - \tau_i^{distress})^+ \right)$ where c_i and k_i are cash and capital for bank i .

2.8 FIRE SALES AND PRICE IMPACTS

As a last resort, banks and funds proportionally start selling tradable assets to close liquidity gaps, and the endogenous shock is updated as follows:

$$F = L(\varnothing^{IF} + \varnothing^{LuxBank}), \quad (4)$$

where L is the price impact ratio, expressed in units of returns per euro of net sales. \varnothing^{IF} and $\varnothing^{LuxBank}$ are the total assets to be liquidated for investment funds and banks respectively.



3. DATA DESCRIPTION

The sample covers 69 Luxembourg banks (excluding branches) and three types of Luxembourg investment funds on December 2023. As in IMF LU FSAP (2024), the 69 banks are classified into five business models. There are 14 banks in Corporate Finance (CF), 7 banks in Covered Bonds Banking, Clearing, Treasury and Payment Services (CCTPS), 11 banks in Custodian Banking and Activities Linked to Investment Funds (CBALIF), 29 banks in Private Banking (PB) and 8 banks in Universal, Retail and Commercial Banking (URCB). The aggregate capital-to-REA ratio for all banks is around 23%, and distributes across these business models respectively as 17%, 39%, 38%, 28% and 22% for CF, CCTPS, CBALIF, PB and URCB. Banks in our sample are also broken down by their domicile type as per the Single Supervisory Mechanism's approach (6 domestic banks, 29 EU foreign subsidiaries, and 34 non-EU foreign subsidiaries). The capital-to-REA ratio is roughly 20% for domestic banks, 23% for EU foreign subsidiary banks, and 27% for non-EU foreign subsidiary banks. The three types of investment funds are Bond Funds, Equity Funds, and Mixed Funds. The endogenous shocks on these three types of investment funds are driven by the price impact mechanism. We construct a database using several granular data sets for individual banks and three types of investment funds.¹⁵ The database captures the network of bank-to-bank exposures as well as bank-to-investment fund exposures (based on AnaCredit, fund reporting and BCL's securities holding statistics), such as both short-term and long-term interbank loans, investment fund deposits at banks, bank loans to investment funds, and bank-issued debt securities held by investment funds.

In order to explore the structural change in Luxembourg's financial sector over time, we also build the database for banks and investment funds on December 2020, 2021 and 2022. This filtering lead to a sample of 63 banks available throughout this period.

4. MODEL AND PARAMETER SETTINGS

We adopt a reduced-form model in order to explore the reaction of banks and investment funds to exogenous shocks. We assume the exogenous shocks stem from hypothetical macro-financial shocks. However, the specific financial triggers for such market crashes are not necessarily identified here.¹⁶ The experiments we run can detect the overall vulnerability of the Luxembourg financial sector to potential adverse scenarios generated by empirical simulations. The credit risk and market risk shocks are driven by these exogenous shocks and immediately affect investment funds' NAVs and banks' equity capital values. To enable the contagion mechanism to operate through a dual channel of liquidity and solvency risks, the parameter settings are defined in Table 1.

¹⁵ Data for banks relies on FINREP, COREP, AnaCredit and BCL securities holding statistics reporting. Adjustments are also applied to distinguish among assets that are marked-to-market and unencumbered (both central bank eligible and non-eligible). Data for funds comes primarily from BCL's securities holding statistics and internal fund classification data sets.

¹⁶ The framework can be also used to assess the resilience of banks and investment funds under particular adverse scenario, for instance, shocks on interest rates and exchange rates.

Table 1:

Parameters for the reduced-form model

		CORPORATE FINANCE	COVERED BONDS BANKING, CLEARING, TREASURY AND PAYMENT SERVICE	CUSTODIAN BANKING AND ACTIVITIES LINKED TO INVESTMENT FUNDS	PRIVATE BANKING	UNIVERSAL, RETAIL AND COMMERCIAL BANKING
	Betas for banks' tradable securities					
Adverse parameters	Holding Equities	0.80	0.05	0.14	0.28	0.63
	Holding Bonds	0.09	0.23	0.13	0.09	0.13
	Issued Bonds	0.04	0.14	0.69	0.33	0.18
Severely adverse parameters	Holding Equities	0.92	0.06	0.16	0.32	0.72
	Holding Bonds	0.10	0.26	0.15	0.10	0.15
	Issued Bonds	0.05	0.16	0.79	0.38	0.21
	Betas for bank credit risk					
Adverse parameters		-0.52	-0.13	-0.64	-0.04	-0.04
Severely adverse parameters		-0.60	-0.15	-0.74	-0.05	-0.05
	Price impact for seven days (per 1 bn of sales; in bps)					
		Bond fund	Equity fund	Mixed fund		
Adverse parameters		7.98	10.11	7.93		
Severely adverse parameters		9.17	11.62	9.12		
	Flow-performance elasticities					
		Bond fund	Equity fund	Mixed fund		
Adverse parameters		0.40	0.23	0.29		
Severely adverse parameters		0.46	0.26	0.33		
	Credit Constraint Parameters					
Adverse parameters				0.55		
Severely adverse parameters				0.25		

Sources: CSSF, BCL and IMF LU FSAP (2024). Calculation: BCL.

The price impact parameters for the three types of investment funds considered are not easily identified because of the unavailability of granular data and inconsistencies of methods and data used in the relevant literature. Greenwood, Landier and Thesmar (2015) assume a price impact of basis point per billion asset sales for most of their asset classes. Fiedor and Fragkou (2021) use price impact parameters of basis point per billion asset sales for normal liquidity periods, and basis points per billion asset sales for severe illiquidity shock, for all asset classes in their macroprudential stress test of investment funds. However, Fukker *et al.* (2022) investigate the market price impact on a security-by-security basis from historical daily traded volumes and price returns. They show that the homogeneous estimation techniques, commonly employed for market impact, might lead to loss estimates that are more than twice as large as losses estimated with heterogeneous price impact parameters. For convenience, according to the impact parameters of several asset sales used in the context of IMF LU FSAP (2024),¹⁷ we calculate the value-weighted price impact parameters for the three types of investment funds based on market caps of the assets held by each type of investment fund. As expected, Bond Funds prove to have much lower price impacts than Equity Funds, and Mixed Fund can reduce price impacts further by allowing investors to mitigate market risk by optimizing their portfolios. The asset sale period has

¹⁷ In this technical note, estimates for market depth of US securities rely on estimates from the IMF US FSAP (2020). Estimates for the sovereign debt of other major countries are taken from Cont and Schaanning (2017) and Coen, Lepore and Schaanning (2019). The market depth for other securities is estimated based either on ratios of equivalent types of securities, or estimated based on the ratio of the total outstanding of the value of securities in the market.

been calibrated over a seven-day horizon. Moreover, 1.15 times the value of the adverse parameter is considered for the severely adverse scenario. Finally, we assume asymmetric price impacts under positive vs negative net assets to be liquidated. For net inflow, $L^{\text{netinflow}} = L/3$, where L is our price impact parameter.

Regarding credit constraint parameters in interbank unsecured borrowing, as the mechanism is similar to a collateral requirement, we parametrize the credit constraint parameter as $1 - LGD$, and LGD is defined under the foundational internal ratings-based (F-IRB) approach for treatment of unsecured claims and non-recognized collateral.¹⁸ We assume 55% and 25% for the adverse scenario and severely adverse one, respectively.

We adopt the flow-performance elasticities as in IMF LU FSAP (2024) which follows a benchmark regression model as in Coval and Stafford (2007) and Fricke and Fricke (2021). The model is estimated for the sample of regulated funds using monthly data from 2016 until 2023. The elasticities for a severely adverse scenario are defined by applying a 1.15x multiplier to the reference value in the adverse scenario.

As for credit risk for banks, financial theory (e.g., the structural approach by Merton, 1974, or the reduced form approach by Jarrow and Turnbull, 1995a&b) confirm that market and credit risks are intrinsically related to each other. In this context, a large number of empirical research studies have been dedicated to assessing their interaction (e.g., Jarrow and Turnbull, 2000, Böcker and Hillebrand, 2008, BIS, 2009, and Fiori and Iannotti, 2010). In this framework, we also assume that the bank credit risk is driven endogenously by a market factor that is represented by the NAV weighted market returns of these three types of investment funds, R_t^{IF} :

$$R_{j,t}^{LR} = c + \beta_j^{PD} R_t^{IF} + \text{control_variables}_t + \varepsilon_{j,t}, \quad (5)$$

where $R_{j,t}^{LR}$ is the shock to a bank j 's loss rate: $R_{j,t}^{LR} = \frac{LR_t - LR_{t-1}}{LR_{t-1}}$, and $LR = PD \times LGD$, which can be proxied by $\frac{\text{exposure at default(EAD)}}{E^{\text{credit risk}}}$. As defined above, PD is the aggregate likelihood that a bank's obligors would default, and LGD denotes the loss rate on the exposure in the event of default. If we assume constant LGD , $R_{j,t}^{LR}$ would be the relative change in the PD . Thus, β_j^{PD} measures the responsiveness of bank j 's counterparty risk with respect to overall price impact shocks on the investment funds.

The macroeconomic control variables include EA short-term interest rates and interest rate spreads.¹⁹ Given the constraints of data availability, we assume a homogenous beta for each business model and explore the betas by pooled regression in rolling window. The average negative betas over 3-year to

¹⁸ https://www.bis.org/basel_framework/chapter/CRE/32.htm. [32.6] Under the foundational approach, senior claims on sovereigns, banks, securities firms and other financial institutions (including insurance companies and any financial institutions in the corporate asset class) that are not secured by recognised collateral will be assigned a 45% LGD. Senior claims on other corporates that are not secured by recognised collateral will be assigned a 40% LGD. [32.7] All subordinated claims on corporates, sovereigns and banks will be assigned a 75% LGD. A subordinated loan is a facility that is expressly subordinated to another facility. At national discretion, supervisors may choose to employ a wider definition of subordination. This might include economic subordination, such as cases where the facility is unsecured and the bulk of the borrower's assets are used to secure other exposures.

¹⁹ Short-term interest rate is represented by Euro generic government bond 3-month yield, and interest rate spread is Euro generic government bond 10-year yield minus Euro generic government bond 3-month yield.

10-year rolling windows are then selected for adverse scenario, and 1.15 times the number is used for severely adverse scenario.

Finally, as regards the tradable securities of banks (bond securities/equity securities), we assume a homogenous beta for each bank business model as well.²⁰ We adopt a one-factor model for the dynamics of banks' tradable securities as follows:²¹

$$R_{j,t}^{tradable\ security} = c_j + \beta_j^{tradable\ security} R_t^{IF} + \varepsilon_{j,t}, \quad (6)$$

where $R_{j,t}^{tradable\ security}$ is the return of value-weighted tradable securities for business model j , and

$\beta_j^{tradable\ security}$ measures pricing relationship with respect to the corresponding investment fund type R_t^{IF} (Bond Funds/Equity Funds). We estimate the betas based on monthly data using two years - ten years of data by rolling window and choose the average betas for adverse scenario, and 1.15 times the number for severely adverse scenario.

Overall, the adopted parameters capture well the characteristics of banking business models and types of investment funds. The beta of bank credit risk is much stronger in CF and CBALIF than in other business models, while in the case of banks' holding bonds, the beta is the highest in CCTPS. The betas of banks' issued bonds are mainly driven by individual banks, as only a few banks ever issued bonds that are held by these investment funds. As the values of holding equities are inconsequential to most of the banks in our sample, the variation of their betas across business models might not generate significant different impacts on the overall bank balance sheets. Regarding the price impact, the parameters are in the ranges used in the relevant literature, reflecting well the different depths of these markets. While there are no precise parameters even based on well-defined models, the reasonability and coherence of the comparative profiles of these parameters are substantially important for our stress testing. We have tested parameter values around the selected calibration and found that the derived risk indicators are still robust and stable within a reasonable range.

5. RESULTS

In this section, in order to explore the contagion mechanism between banks and investment funds, we first investigate the resilience of the Luxembourg banking sector under stochastic shocks on the balance sheets of banks and investment funds in December 2023. Then, we apply the same stochastic exogenous shocks to their year-end data from 2020 to 2023 to examine the evolution of banks and investment funds vulnerabilities across time.

²⁰ The betas at the bank level were estimated based on the relevant granular data from Bloomberg. However, because of the data issues, e.g., data availability, different data length, short sample period and missing values, the estimated betas at the bank level were considered not robust.

²¹ The multi-factor pricing model could, in principle, be explored but data issues could also bring unreliable estimates if more factors are considered. Thus, a simple one-factor pricing model is preferred, and the most import factor is selected.

5.1 STOCHASTIC EXOGENOUS SHOCKS

We assume that the initial exogenous shocks stem from a severe market shock, equivalent to the GFC one, the European debt crisis or the recent COVID-19 pandemic. The market shocks to investment funds are generated by a specific market risk model, in which the market factor, R_t^{EA} , is represented by the EA market index from OECD,²² and a market shock is associated with a drop of 20% in the index (which corresponds to the first percentile of its monthly return distribution over the period of 2003-2024) given by:

$$R_{j,t}^{IF} = c_j + \beta_j R_t^{EA} + \varepsilon_{j,t}, \quad (7)$$

where $R_{j,t}^{IF}$ is the monthly return of investment fund type j . The stochastic shocks are generated by β_j (-20%) plus the innovations simulated by t-copula, which is able to capture non-linear dependencies across innovation processes. In order to allow for flexible marginal distributions, we do not specify these distributions but rather adopt a semi-parametric form for them. The marginal densities are estimated using a Gaussian kernel for the central part of the distribution, and a parametric Generalized Pareto distribution (GP) is used for the tails. Hence, the asymmetry can be captured directly by estimating the left and right tails separately. This approach is often referred to as the distribution of exceedances or peaks-over-threshold method (see McNeil 1999 and McNeil and Frey 2000 for more details).

The stochastic shocks are reported as positive values as depicted in Figure 2 using a blue color histogram for each type of investment funds. As described in the parameter setting, the market shocks and credit risk shocks to banks are driven by the market shocks to investment funds (equation (7)). Table 2 presents the Value-at-Risk (VaR) and Expected Shortfall (ES) at 10% level for investment fund loss ratios under these stochastic exogenous shocks based on end-2023 data. The amplification factor is defined as the ES ratio of higher order effects to the first-round effects.

As Figure 2 and Table 2 show, the impact measured by the VaR at 10% for Bond Funds, Equity Funds and Mixed Funds respectively amounts to -10.73% (-14.18%), -34.66% (-42.74%) and -13.88% (-16.06%) of pre-shock NAV under the (severely) adverse scenario. Although such scenarios were not observed in the past, these declines are still comparable with the dynamics of some observed market indices during the recent period of crisis (e.g., the GFC, the European debt crisis and recent COVID-19 pandemic). For example, the average price of the Bloomberg US Corporate Bond Index²³ dropped about 15% in less than half a year during 2008. The FTSE 100 also experienced a sharp decline in March 2020 as the COVID-19 Pandemic led to global economic uncertainty; the index fell by about 34% from a peak in January to a trough in March 2020.²⁴

²² The OECD Share price indices are calculated from the prices of common shares of companies traded on national or foreign stock exchanges. They are usually determined by the stock exchange, using the closing daily values for the monthly data, and normally expressed as simple arithmetic averages of the daily data.

²³ It is a sub-index of the Bloomberg US Aggregate Index composed only of investment-grade-rated bonds.

²⁴ <https://www.standard.co.uk/business/business-news/ftse-100-losses-stock-market-crash-a4552761.html>

Table 2:

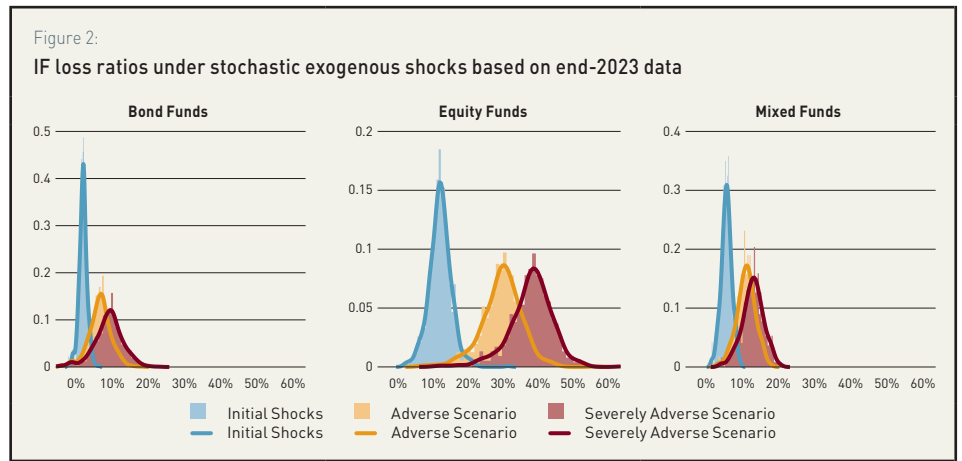
VaR and ES for investment fund loss ratios under the stochastic exogenous shocks based on end-2023 data

	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR
	Bond Funds			Equity Funds			Mixed Funds		
First-round effects	3.76%	4.42%		15.26%	16.99%		7.40%	8.03%	
Higher-order effects (under adverse scenario parameters)	10.73%	12.43%	2.81	34.66%	37.23%	2.19	13.88%	14.96%	1.86
Higher-order effects (under severely adverse scenario parameters)	14.18%	16.25%	3.67	42.74%	45.24%	2.66	16.06%	17.27%	2.15

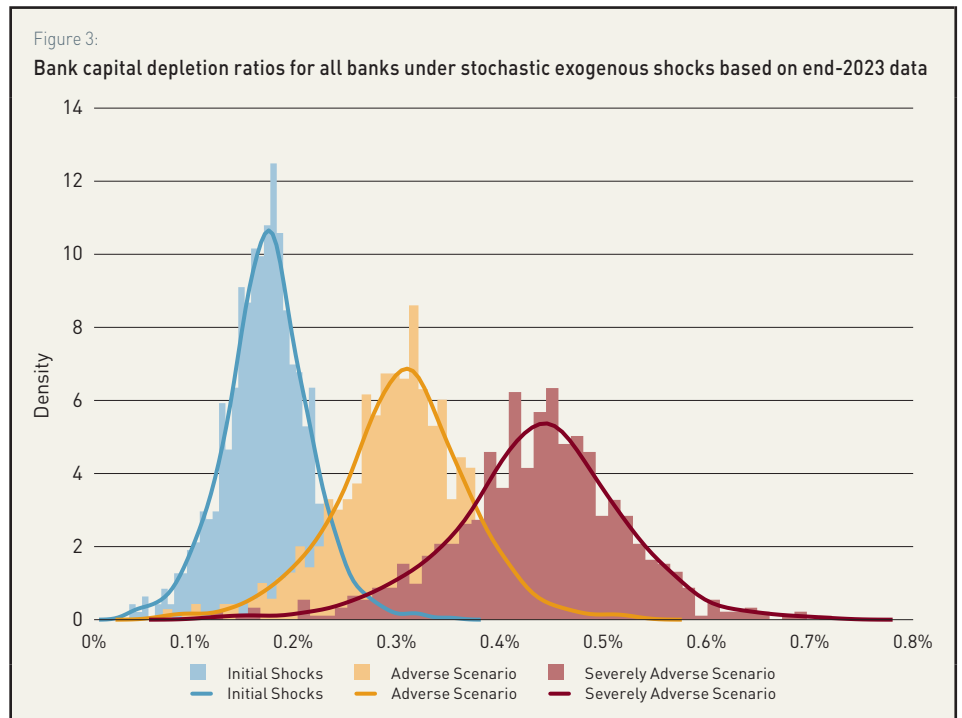
Calculation: BCL.

The impact on Equity Funds clearly surpasses those on Bond Funds and Mixed Funds across the entire distribution. However, focusing on the VaR and ES, it is noticeable that the higher order shocks on Bond Funds have an important impact in amplifying the first-round effects. The ES for Bond Funds under the adverse scenario almost triples its size compared to the first-round effects, increasing from 4.42% to 12.43%, a result partially driven by high flow-performance elasticities in this fund type.

We now turn to the bank analysis under the stochastic exogenous shocks based on end-2023 data as depicted in Figure 3. Taking into account the initial high capital-to-REA ratios, we observe substantially more muted effects (both first and higher order effects) across the entire distribution. The overall bank capital depletion measured by the REA is low even in view of these tail risk metrics. However, it is worth noting that risk profiles are still very different across business models as shown in Figure 4 and Table 3. The tail risk is much stronger for CCTPS and URCB than for other business



Calculation: BCL.



Calculation: BCL.

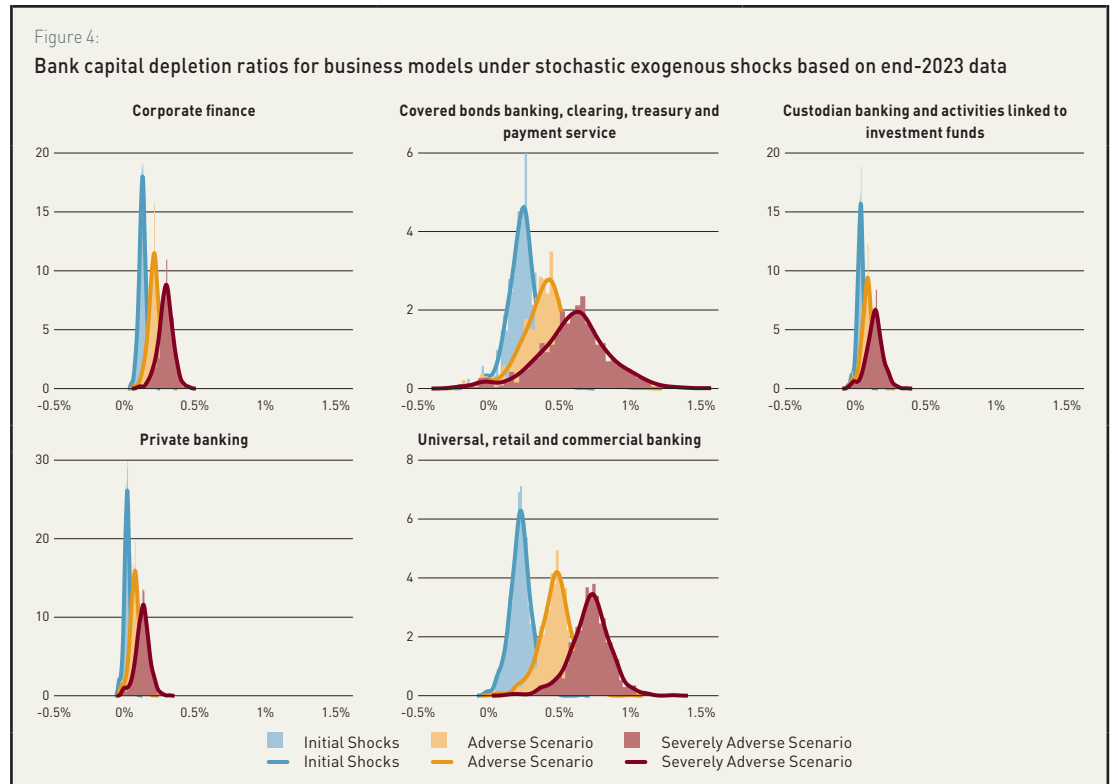
models. In addition, as shown in Figure 5, the overall bank capital depletion ratio seems to be dominated by domestic banks.

Table 3:

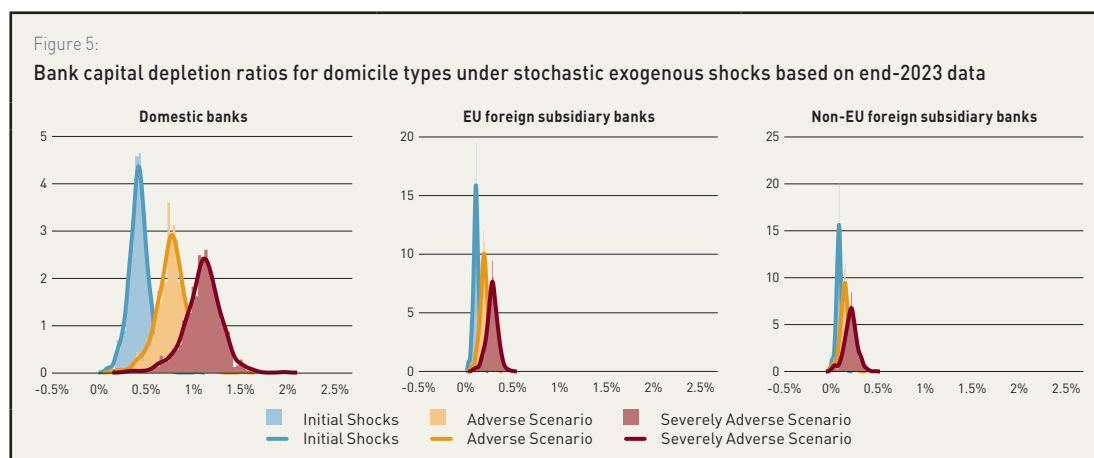
VaR and ES for bank capital depletion ratios under the stochastic exogenous shocks based on end-2023 data broken down by business model

	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR
	All Banks			CF			CCTPS		
First-round effects	0.22%	0.24%		0.13%	0.14%		0.36%	0.41%	
Higher-order effects (under Adverse Scenario parameters)	0.38%	0.41%	1.70	0.22%	0.24%	1.69	0.60%	0.70%	1.68
Higher-order effects (under Severely Adverse Scenario parameters)	0.53%	0.58%	2.37	0.32%	0.34%	2.38	0.87%	1.00%	2.41
	CBALIF			PB			URCB		
First-round effects	0.09%	0.10%		0.09%	0.10%		0.38%	0.42%	
Higher-order effects (under Adverse Scenario parameters)	0.15%	0.18%	1.70	0.16%	0.18%	1.72	0.66%	0.72%	1.70
Higher-order effects (under Severely Adverse Scenario parameters)	0.22%	0.25%	2.44	0.23%	0.25%	2.46	0.92%	0.98%	2.33

Calculation: BCL.



Calculation: BCL.



Calculation: BCL.

Table 4 further looks at the interaction of bank domicile with bank business model. The overall bank capital depletion ratios are mostly driven by domestic banks in URCB, EU foreign subsidiaries in CBALIF and non-EU foreign subsidiaries in CCTPS. As for non-EU foreign subsidiaries in PB and URCB, their bank capital depletion ratios are trivial. Notably, amplification factors are similar across business models and domicile: the amplification factor is of around 1.7 under the adverse scenario and 2.4 under the severely adverse scenario.

Table 4:

VaR and ES for bank capital depletion ratios under the stochastic exogenous shocks based on end-2023 data broken down by domicile and business model

	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	
	Domestic banks			PB - Domestic banks			URCB - Domestic banks												
First-round effects	0.55%	0.61%		0.17%	0.19%		0.58%	0.65%											
Higher-order effects (under Adverse Scenario parameters)	0.96%	1.04%	1.70	0.29%	0.33%	1.70	1.02%	1.10%	1.70										
Higher-order effects (under Severely Adverse Scenario parameters)	1.33%	1.42%	2.33	0.42%	0.47%	2.44	1.42%	1.51%	2.33										
	EU foreign subsidiary banks			CF - EU foreign subsidiary banks			CCTPS - EU foreign subsidiary banks			CBALIF - EU foreign subsidiary banks			PB - EU foreign subsidiary banks			URCB - EU foreign subsidiary banks			
First-round effects	0.14%	0.16%		0.14%	0.16%		0.17%	0.20%		0.56%	0.64%		0.09%	0.11%		0.20%	0.22%		
Higher-order effects (under Adverse Scenario parameters)	0.25%	0.27%	1.70	0.25%	0.27%	1.69	0.29%	0.34%	1.68	0.96%	1.10%	1.70	0.16%	0.18%	1.72	0.34%	0.38%	1.70	
Higher-order effects (under Severely Adverse Scenario parameters)	0.35%	0.38%	2.40	0.35%	0.38%	2.37	0.42%	0.49%	2.41	1.39%	1.57%	2.45	0.24%	0.26%	2.46	0.48%	0.52%	2.36	
	Non-EU foreign subsidiary banks			CF - Non-EU foreign subsidiary banks			CCTPS - Non-EU foreign subsidiary banks			CBALIF - Non-EU foreign subsidiary banks			PB - Non-EU foreign subsidiary banks			URCB - Non-EU foreign subsidiary banks			
First-round effects	0.12%	0.14%		0.09%	0.10%		0.60%	0.70%		0.05%	0.06%		0.02%	0.02%		0.02%	0.02%		
Higher-order effects (under Adverse Scenario parameters)	0.20%	0.23%	1.69	0.16%	0.17%	1.70	1.02%	1.18%	1.68	0.09%	0.11%	1.70	0.03%	0.04%	1.71	0.03%	0.04%	1.65	
Higher-order effects (under Severely Adverse Scenario parameters)	0.29%	0.33%	2.42	0.22%	0.25%	2.41	1.48%	1.70%	2.41	0.14%	0.15%	2.44	0.05%	0.05%	2.41	0.05%	0.05%	2.29	

Calculation: BCL.

The exercise reflects the strong resilience of Luxembourg banking sector as a whole. Bank amplification factors are similar across business models and origin, and much lower than those of the three types of investment funds. The overall bank capital depletion ratios are dominated by domestic banks in URCB, EU foreign subsidiaries in CBALIF and non-EU foreign subsidiaries in CCTPS. As for investment funds, the first-round and higher-order effects on Equity Funds clearly exceed those on Bond Funds and Mixed Funds. However, the results for Bond Funds suggest significant amplification of first-round effects.

5.2 VULNERABILITIES OVER TIME

In order to investigate changes in the vulnerability of Luxembourg banking sector and investment fund sector, the initial analysis based on end-2023 data is extended to include end of year data for the period 2020-2022.

Figure 6 shows the time-series of investment funds loss ratios under the considered stochastic exogenous shocks for the period 2020-2023. Table 5 shows the VaR, ES and amplification factor for investment fund loss ratios across time. For Bond and Mixed Funds, there do not appear to be major changes in the distribution of these loss ratios over the considered horizon. However, Equity Funds seem to be the most sensitive to shocks. Moreover, higher-order effects are more prominent for Equity Funds than for the other types of funds, while Bond Funds appear to amplify the effects of the first round.

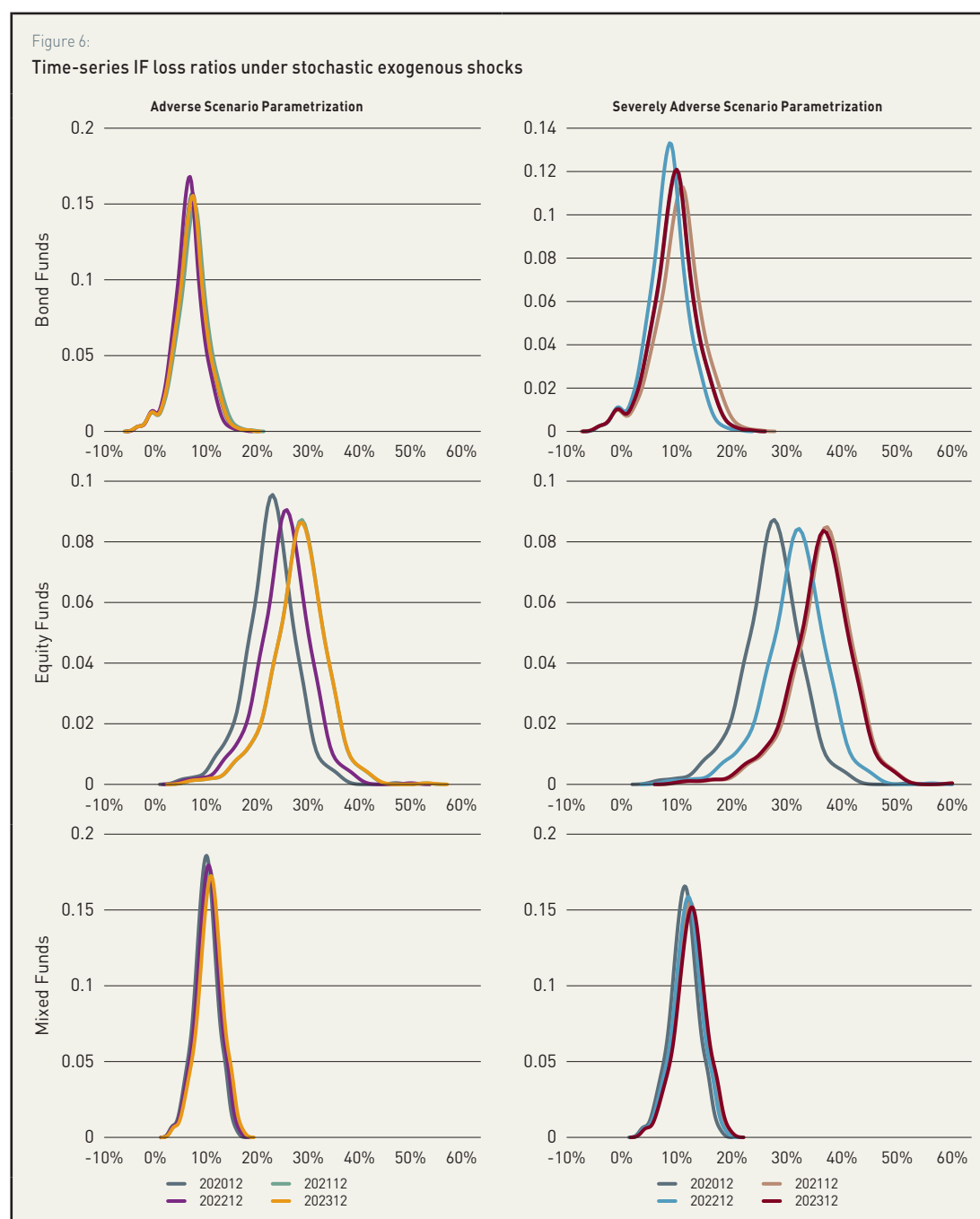


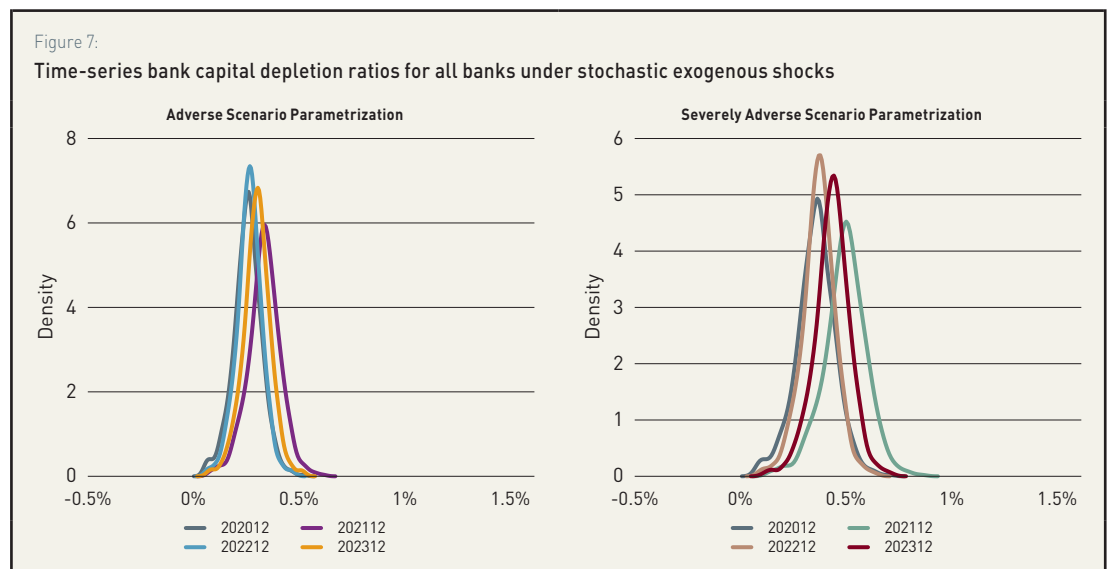
Table 5:

VaR and ES for investment fund loss ratios under the stochastic exogenous shocks over time

	ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION		
	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR
	Bond funds						Equity Funds						Mixed Funds					
2023	10.73%	12.43%	2.81	14.18%	16.25%	3.67	34.66%	37.23%	2.19	42.74%	45.24%	2.66	13.88%	14.96%	1.86	16.06%	17.27%	2.15
2022	9.89%	11.47%	2.59	12.70%	14.62%	3.31	31.49%	34.02%	2.00	38.16%	40.71%	2.40	13.29%	14.33%	1.78	15.29%	16.45%	2.05
2021	11.22%	12.96%	2.93	15.42%	17.58%	3.98	34.62%	37.15%	2.19	43.06%	45.51%	2.68	13.53%	14.58%	1.82	15.72%	16.90%	2.10
2020	10.64%	12.31%	2.78	14.25%	16.31%	3.69	28.56%	31.04%	1.83	33.61%	36.19%	2.13	12.79%	13.79%	1.72	14.54%	15.66%	1.95

Calculation: BCL.

The investment funds loss is affected through three channels. First, the direct NAV channel. Under the same shocks, the higher NAV, the higher the redemptions, and the higher second-round effects through the price impact. Second, the leverage target channel. If the leverage target ratio is high, with the decreased NAVs, the funds have to reduce their exposures to keep the ratio at its target, and thus are willing to sell assets to pay back the debt. Third, the cash target channel. If the cash target ratio is high, with the decreased NAVs, the funds have to cut more cash to keep the ratio at its target, and thus might release the pressure to sell assets. The investment fund loss ratio is finally determined by the overall effects, including the effect of the NAV as denominator of the ratio.



Calculation: BCL.

The internal structure of the three types of investment funds (i.e. NAVs, bank loans, and investment fund deposits) also captured the economic conditions in a timely manner, even under the same stochastic exogenous shocks and parameter settings. There seems to be a significant shift into the right tail (the worse) of the loss distributions in 2021, the period characterized by the weak post-pandemic economic recovery both in the euro area and globally, which was associated with accelerating inflation and supply-side bottlenecks. However, as the Federal Open Market Committee (FOMC) and the Eurosystem initiated monetary policy normalization in 2022 to bring high inflation back to its objective, the vulnerability of investment funds improved substantially. Nonetheless, the deterioration at the end of 2023 might reflect the macroeconomic uncertainty due to heightened global geopolitical tensions.

Table 6:

VaR and ES for bank capital depletion ratios under the stochastic exogenous shocks across time

	ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION		
	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR
	All Banks						CF						CCTPS					
2023	0.38%	0.42%	1.70	0.53%	0.58%	2.37	0.22%	0.24%	1.69	0.32%	0.34%	2.38	0.64%	0.74%	1.68	0.92%	1.06%	2.41
2022	0.34%	0.37%	1.57	0.47%	0.51%	2.14	0.16%	0.18%	1.56	0.22%	0.24%	2.15	0.63%	0.73%	1.58	0.88%	1.02%	2.20
2021	0.43%	0.47%	1.74	0.62%	0.67%	2.49	0.19%	0.21%	1.74	0.28%	0.31%	2.51	0.97%	1.13%	1.79	1.47%	1.68%	2.67
2020	0.34%	0.38%	1.53	0.47%	0.52%	2.11	0.18%	0.20%	1.51	0.25%	0.27%	2.07	1.01%	1.17%	1.70	1.48%	1.71%	2.47
	CBALIF						PB						URCB					
2023	0.15%	0.18%	1.70	0.22%	0.26%	2.44	0.16%	0.18%	1.72	0.23%	0.25%	2.46	0.66%	0.72%	1.70	0.92%	0.98%	2.33
2022	0.20%	0.23%	1.58	0.28%	0.32%	2.21	0.16%	0.18%	1.60	0.22%	0.25%	2.22	0.58%	0.64%	1.56	0.79%	0.86%	2.10
2021	0.20%	0.23%	1.80	0.30%	0.35%	2.69	0.23%	0.25%	1.80	0.34%	0.38%	2.66	0.70%	0.76%	1.71	0.98%	1.05%	2.39
2020	0.27%	0.31%	1.69	0.39%	0.45%	2.46	0.20%	0.23%	1.63	0.29%	0.33%	2.32	0.45%	0.50%	1.44	0.60%	0.66%	1.90

Calculation: BCL.

Figure 7 and Table 6 show the overall bank capital depletion ratios for the 63 banks under the stochastic exogenous shocks over the period covered by the sample. Similarly to investment funds, bank vulnerabilities reflect some procyclicality over this period. However, in contrast to investment funds, the rebound at end-2023 was mild compared to the level of capital depletion at the end of 2021. Regarding business model components as shown in Table 6, it is worth noting that the vulnerabilities for CBALIF improved consistently over time, while they deteriorated for CF, with the worst level observed at the end of 2023.

Table 7:

VaR and ES for banks capital depletion ratios under the stochastic exogenous shocks across time broken down by domicile and business model

	ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION			SEVERELY ADVERSE SCENARIO PARAMETRIZATION		
	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR	VAR 10%	ES 10%	AMPLIFICATION FACTOR
	Domestic Banks						EU foreign subsidiary banks						Non-EU foreign subsidiary banks					
2023	0.95%	1.04%	1.70	1.33%	1.42%	2.33	0.25%	0.27%	1.70	0.35%	0.39%	2.40	0.21%	0.23%	1.69	0.30%	0.33%	2.42
2022	0.87%	0.95%	1.56	1.18%	1.27%	2.09	0.20%	0.23%	1.57	0.28%	0.31%	2.16	0.23%	0.26%	1.58	0.32%	0.36%	2.20
2021	1.06%	1.15%	1.72	1.50%	1.61%	2.39	0.25%	0.28%	1.76	0.37%	0.40%	2.55	0.32%	0.37%	1.79	0.48%	0.55%	2.67
2020	0.67%	0.74%	1.44	0.89%	0.97%	1.91	0.22%	0.25%	1.55	0.31%	0.35%	2.15	0.38%	0.44%	1.69	0.55%	0.64%	2.44
	PB - Domestic banks						URCB - Domestic banks						CF - EU foreign subsidiary banks					
2023	0.27%	0.31%	1.71	0.39%	0.44%	2.45	1.02%	1.10%	1.70	1.42%	1.51%	2.33	0.25%	0.27%	1.69	0.35%	0.38%	2.37
2022	0.32%	0.36%	1.60	0.44%	0.50%	2.22	0.92%	1.00%	1.56	1.24%	1.34%	2.09	0.18%	0.20%	1.56	0.25%	0.27%	2.13
2021	0.32%	0.36%	1.60	0.44%	0.50%	2.22	0.92%	1.00%	1.56	1.24%	1.34%	2.09	0.18%	0.20%	1.56	0.25%	0.27%	2.13
2020	0.63%	0.72%	1.66	0.91%	1.04%	2.39	0.68%	0.75%	1.42	0.90%	0.98%	1.87	0.21%	0.23%	1.48	0.28%	0.31%	2.01
	CCTPS - EU foreign subsidiary banks						CBALIF - EU foreign subsidiary banks						PB - EU foreign subsidiary banks					
2023	0.32%	0.37%	1.68	0.46%	0.54%	2.41	1.00%	1.14%	1.70	1.44%	1.63%	2.45	0.16%	0.18%	1.72	0.24%	0.26%	2.46
2022	0.27%	0.32%	1.58	0.38%	0.44%	2.20	0.66%	0.76%	1.58	0.93%	1.07%	2.21	0.16%	0.18%	1.60	0.23%	0.25%	2.22
2021	0.27%	0.32%	1.58	0.38%	0.44%	2.20	0.66%	0.76%	1.58	0.93%	1.07%	2.21	0.16%	0.18%	1.60	0.23%	0.25%	2.22
2020	0.38%	0.44%	1.70	0.56%	0.65%	2.47	0.73%	0.84%	1.69	1.06%	1.22%	2.45	0.18%	0.20%	1.63	0.26%	0.29%	2.31
	URCB - EU foreign subsidiary banks						CF - Non-EU foreign subsidiary banks						CCTPS - Non-EU foreign subsidiary banks					
2023	0.34%	0.38%	1.70	0.48%	0.52%	2.36	0.16%	0.17%	1.70	0.23%	0.25%	2.41	1.02%	1.18%	1.68	1.48%	1.70%	2.41
2022	0.27%	0.30%	1.56	0.37%	0.40%	2.12	0.11%	0.12%	1.58	0.16%	0.17%	2.20	1.09%	1.26%	1.58	1.53%	1.76%	2.20
2021	0.27%	0.30%	1.56	0.37%	0.40%	2.12	0.11%	0.12%	1.58	0.16%	0.17%	2.20	1.09%	1.26%	1.58	1.53%	1.76%	2.20
2020	0.25%	0.28%	1.48	0.34%	0.38%	1.99	0.11%	0.13%	1.65	0.16%	0.18%	2.37	3.07%	3.57%	1.70	4.51%	5.19%	2.47
	CBALIF - Non-EU foreign subsidiary banks						PB - Non-EU foreign subsidiary banks						URCB - Non-EU foreign subsidiary banks					
2023	0.09%	0.11%	1.70	0.14%	0.15%	2.44	0.04%	0.04%	1.71	0.05%	0.05%	2.42	0.03%	0.04%	1.65	0.05%	0.05%	2.29
2022	0.16%	0.19%	1.59	0.23%	0.26%	2.21	0.04%	0.04%	1.58	0.06%	0.06%	2.19	0.02%	0.02%	1.53	0.03%	0.03%	2.06
2021	0.16%	0.19%	1.59	0.23%	0.26%	2.21	0.04%	0.04%	1.58	0.06%	0.06%	2.19	0.02%	0.02%	1.53	0.03%	0.03%	2.06
2020	0.24%	0.28%	1.69	0.36%	0.41%	2.46	0.08%	0.09%	1.53	0.11%	0.12%	2.10	0.03%	0.03%	1.43	0.03%	0.04%	1.90

Calculation: BCL.

Table 7 further identify the components in each business model according to its origin. The banking vulnerabilities over the period are more important for Luxembourg domestic banks, while vulnerabilities decreased consistently for Non-EU foreign subsidiary banks. The overall vulnerability was still high at the end of 2023 for Domestic URCB banks, EU foreign subsidiary CBALIF banks, and Non-EU foreign subsidiary CCTPS banks. In contrast, for Non-EU foreign CCTPS banks and Non-EU foreign CBALIF banks, their vulnerabilities decreased consistently over time.

Overall, the vulnerabilities of both investment funds and banks reflect the procyclicality of the financial system. Indeed, financial activities tend to expand and contract in response to the broader economic cycle. However, in contrast to investment funds, Luxembourg banks show increased resilience, as their overall loss ratios at the end of 2023 remained lower than their worst level at the end 2021.

6. CONCLUSION

In order to identify vulnerabilities arising from increasingly interconnected banks and investment funds in Luxembourg, we propose a framework for system-wide financial stress-testing with multiple interacting contagion and amplification effect that act through a dual channel of liquidity and solvency risks. We assess the overall resilience of banks and investment funds to adverse external shocks by assuming that the deterministic and stochastic exogenous shocks stem from hypothetical market shocks. Market risk, credit risk and liquidity risk are analysed. The suggested systemic risk metrics highlight the significant higher-order effects on investment funds, in particular on Equity Funds, and the strong resilience of the Luxembourg banking sector as a whole. Nevertheless, the vulnerabilities of both investment funds and banks seem to reflect the procyclicality of the financial system.

7. REFERENCES

Baranova, *et al.* (2017). Simulating stress across the financial system: the resilience of corporate bond markets and the role of investment funds. Bank of England, Financial stability paper no. 42.

Bank for International Settlements, (2009). Findings on the interaction of market and credit risk, Working paper no. 16.

Böcker, K., Hillebrand, M., (2008), Interaction of market and credit risk: an analysis of inter-risk correlation and risk aggregation. Deutsche Bundesbank, Discussion paper no. 11/2008.

Budnik, K., *et al.* (2024). Advancements in stress-testing methodologies for financial stability applications. European Central Bank, Working paper series no. 348..

Budnik, K., *et al.*(2023). Beast: A Model for the Assessment of System-Wide Risks and Macroprudential Policies. European Central Bank, Working paper no. 2855..

Coen, J., Lepore, C., Schaanning, E. (2019). Taking Regulation Seriously: Fire Sales under Solvency and Liquidity Constraints. Bank of England, Working paper no. 793.


Cont, R., Schaanning, E. (2017). Fire Sales, Indirect Contagion and Systemic Stress Testing. Norges Bank, Working paper no. 02/2017.

Coval, J., Stafford, E. (2007). Asset fire sales (and purchases) in equity markets. *Journal of Financial Economics* 86, pp. 479–512.

ECB, (2016a). Financial Stability Review, May – Special feature. Recent trends in euro area banks' business models and implications for banking sector stability.

ECB, (2016b). Financial Stability Review, November – Special feature. Adapting bank business models: financial stability implications of greater reliance on fee and commission income.

Farmer, J.D., *et al.* (2020). Foundations of system-wide financial stress testing with heterogeneous institutions. Bank of England, Staff Working paper no. 861.



Fiedor, P., Fragkou, S. (2021). An Lonn Dubh: Disentangling Market Liquidity Risk for Irish Investment Funds. Central Bank of Ireland, Financial stability note no. 5/FS/21.

Fiori, R., Iannotti, S. (2010). On the interaction between market and credit risk: a factor-augmented vector autoregressive (FAVAR) approach. Bank of Italy, Economic working papers no. 779.

Fricke C., Fricke, D. (2021). Vulnerable Asset Management? The Case of Mutual Funds. *Journal of Financial Stability* 52, p.100800.

Fukker, G., Kaijser, M., Mingarelli, L., Sydow, M. (2022). Contagion from Market Price Impact: A Price-at-Risk Perspective. European Central Bank Working paper no. 2022/2692.

Greenwood, R., Landier, A., Thesmar, D. (2015). Vulnerable banks. *Journal of Financial Economics* 115, pp. 471–485.

International Monetary Fund (2020). United States: Financial System Stability Assessment. IMF Country Report no. 20/242.

International Monetary Fund (2021). Luxembourg: 2021 Article IV Consultation-Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for Luxembourg. IMF Staff Country Reports 2021/093.

International Monetary Fund (2022). Luxembourg: 2022 Article IV Consultation-Press Release; and Staff Report for Luxembourg. IMF Staff Country Reports no. 2022/152.

International Monetary Fund (2023). Luxembourg: 2023 Article IV Consultation—Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for Luxembourg. IMF Staff Country Reports 2023/176.

International Monetary Fund (2024). Luxembourg: 2024 Article IV Consultation—Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for Luxembourg. IMF Staff Country Reports 2024/155.

International Monetary Fund (2024). Luxembourg: Financial Sector Assessment Program—Technical Note on Stress Testing and Systemic Risk Analysis. IMF Staff Country Reports 2024/185.

Jarrow, R.A., Turnbull, S.M. (1995a). Drawing the analogy. *Risk* 5, 63-70. (Reprinted in *Derivative Credit Risk: Advances in Measurement and Management*, Risk Magazine, London).

Jarrow, R.A., Turnbull, S.M. (1995b). The pricing and hedging of options on financial securities subject to credit risk. *Journal of Finance* 50 (1), pp. 53-85.

Jarrow, R. A., Turnbull, S. M. (2000). The Intersection of Markets and Credit Risk. *Journal of Banking & Finance*, 24, pp. 271-299.

Merton, R. (1974). On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates. *Journal of Finance*, 29 (2), pp. 449–470.

McNeil, A. J. (1999). Extreme value theory for risk managers. In *Internal Modelling & CAD II: Qualifying and Quantifying Risk within a Financial Institution*, Risk executive report. *Risk*, pp. 93-113.

McNeil, A. J., Frey, R. (2000). Estimation of tail-related risk measures for heteroscedastic financial time series: an extreme value approach. *Journal of Empirical Finance* 7 (3), pp. 271 - 300. Special issue on Risk Management.

Silva, W., Kimura, H., Sobreiro, V.A. (2017). An analysis of the literature on systemic financial risk: A survey. *Journal of Financial Stability*, Elsevier, vol. 28(C), pp. 91-114.

Sydow, M., *et al.* (2024a). Shock amplification in an interconnected financial system of banks and investment funds. *Journal of Financial Stability* 71, p.101234.

Sydow, M., *et al.* (2024b). Banks and non-banks stressed: liquidity shocks and the mitigating role of insurance companies. European Central Bank, Working paper series no. 3000.





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