

## 2 IMPACT DE LA CRISE COVID-19 SUR L'ÉCONOMIE LUXEMBOURGEOISE – ANALYSES AVEC LES MODÈLES D'ÉQUILIBRE GÉNÉRAL LU-EAGLE ET LOLA<sup>91</sup>

Si la crise du COVID-19 constitue avant tout un choc sanitaire, il est maintenant clair que ses conséquences économiques seront profondes et durables. 2020 restera ainsi comme l'année de la plus forte récession mondiale depuis la Grande Dépression des années 1930, tandis que les perspectives de reprise restent conditionnées à la découverte et à la production massive d'un vaccin efficace, au redémarrage des échanges internationaux et à la gestion des coûts socio-économiques induits par la récession (destructions d'emplois et faillites d'entreprises notamment).

Le Luxembourg n'a pas été épargné par cette crise multiple. Son économie a souffert de la contraction mondiale de l'activité et de la mise en œuvre de mesures de confinement dans de nombreux pays. Comme discuté plus tôt dans cet Avis, les pouvoirs publics ont réagi par l'adoption de mesures budgétaires volontaires dans l'objectif de contenir les conséquences négatives pour l'économie luxembourgeoise.

Cette partie propose d'employer deux modèles d'équilibre général développés à la Banque centrale du Luxembourg, LU-EAGLE et LOLA<sup>92</sup>, pour (i) évaluer l'effet de la crise du coronavirus sur l'économie luxembourgeoise en 2020 et au cours des années suivantes, et (ii) évaluer l'effet des mesures budgétaires mises en œuvre en réaction à la crise. Les deux modèles sont complémentaires : LU-EAGLE est plus adapté aux analyses de court et moyen termes et porte une attention particulière au rôle des échanges internationaux, tandis que LOLA offre un cadre pour les analyses de moyen et long termes et prend en compte le phénomène important du chômage. Cette complémentarité autorise une analyse riche destinée à fournir des points de repère quant aux retombées économiques et budgétaires de la crise. Une conclusion commune aux deux modèles est que les mesures budgétaires mises en œuvre en 2020 devraient contribuer à soutenir la croissance du PIB luxembourgeois à hauteur d'au moins 0,6 point en 2020.

La partie est organisée comme suit. Une première section revient plus en détail sur la structure des modèles et discute leurs principales caractéristiques respectives. Elle décrit également l'approche mise en œuvre pour reproduire la crise du COVID-19 dans les modèles, ainsi que la calibration des mesures budgétaires. Les deux sections suivantes présentent les résultats des analyses menées avec le modèle LU-EAGLE d'une part, et avec LOLA d'autre part.

### 2.1 CADRE D'ANALYSE

LU-EAGLE et LOLA sont des modèles d'équilibre général : ils expliquent la dynamique macroéconomique de l'économie luxembourgeoise par le comportement de plusieurs types d'agents (ménages, entreprises, secteur public, banque centrale, reste du monde) qui prennent leurs décisions conformément à la théorie microéconomique et interagissent sur un ensemble de marchés (biens et services, travail, capital, monnaie, titres...). Ces modèles considèrent explicitement les anticipations du secteur privé, ce qui est particulièrement important pour analyser les effets des politiques économiques et notamment budgétaires. Ainsi, pour la présente étude de la crise du coronavirus, les anticipations

91 Analyse achevée de rédiger en septembre 2020 et rédigée par Pablo Garcia Sanchez, Luca Marchiori, Alban Moura et Olivier Pierrard. Les vues exprimées dans cette partie sont exclusivement celles des auteurs respectifs et ne sont pas considérées comme reflétant les vues de la BCL ou de l'Eurosystème.

92 Pour une présentation détaillée du modèle LU-EAGLE, voir Moura et Lambrias (2017), LU-EAGLE: A DSGE model for Luxembourg within the euro area and global economy, Cahier d'études BCL n°122, et Garcia Sanchez et Moura (2019), The LU-EAGLE model with disaggregated public expenditure, Cahier d'études BCL n°135. Pour une présentation détaillée du modèle LOLA, voir Marchiori et Pierrard (2015), LOLA 3.0 : Luxembourg OverLapping generation model for policy Analysis: Introduction of a financial sector in LOLA, Cahier d'études BCL n°100.

concernant la force et la durée de la récession sont déterminantes. Enfin, soulignons que les deux modèles prennent en compte deux particularités de l'économie luxembourgeoise : le niveau élevé des exportations et importations par rapport au PIB et le rôle important des frontaliers dans le marché du travail.

En dépit de cette structure générale commune, LU-EAGLE et LOLA présentent d'importantes différences quant aux détails de leur spécification. Ainsi, LU-EAGLE est un modèle trimestriel prenant en compte de nombreuses sources de rigidités (habitudes de consommation, coûts d'ajustement sur l'investissement et les importations, lent ajustement des prix et des salaires). Celles-ci sont importantes pour comprendre les ajustements de court terme mais leur impact est neutre à long terme<sup>93</sup>. Par contre, LOLA est un modèle à fréquence annuelle et sa principale friction est un processus d'appariement sur le marché du travail qui implique des ajustements lents de l'emploi et du chômage.

Une autre différence importante se trouve dans les mécanismes économiques mis en avant par chaque modèle. Par exemple, LU-EAGLE attache une attention particulière aux échanges économiques internationaux et constitue ainsi un cadre attractif pour étudier l'impact des chocs étrangers sur l'économie luxembourgeoise. En particulier, en plus du Luxembourg, le modèle représente trois blocs supplémentaires correspondant au reste de la zone euro, aux États-Unis et au reste du monde, ainsi que les échanges économiques entre ces blocs et avec le Luxembourg. Par contre, LOLA adopte une représentation simplifiée du secteur extérieur et consacre son attention au bloc domestique. Ainsi, sa structure à générations imbriquées implique une riche spécification démographique à 80 générations, en contraste avec seulement deux types de ménages présents dans LU-EAGLE. Cette caractéristique permet à LOLA d'étudier en détail les questions relatives à la redistribution intergénérationnelle et au financement du système de pensions au Luxembourg.

## 2.2 CALIBRATION

Chaque modèle est calibré de manière à reproduire à la fois la situation initiale de l'économie luxembourgeoise et la pandémie.

### Calibration initiale

La calibration initiale de LU-EAGLE est décrite en détail dans Moura et Lambrias (2018) et Garcia Sanchez et Moura (2019). Comme indiqué par le tableau 2, le modèle reproduit bien les propriétés importantes de l'économie luxembourgeoise sur la période 2010-2018, notamment en ce qui concerne la décomposition du PIB et la structure des finances publiques. En particulier, l'importance des importations et des exportations par rapport au PIB assure la présence de forts effets d'entraînement de la conjoncture internationale sur l'économie domestique.

<sup>93</sup> Précisément, ces rigidités affectent la trajectoire de l'économie, mais pas le point d'équilibre vers lequel elle converge après un choc.

Tableau 2 :

**LU-EAGLE – Calibration initiale**

DÉCOMPOSITION DU PIB (% DU PIB)	DONNÉES	MODÈLE
Consommation privée	32	32
Investissement (formation brute de capital fixe)	20	20
Demande publique	17	17
Dont consommation publique	13	13
Dont investissement public	4	4
Exportations	196	196
Importations	165	165

DÉCOMPOSITION DU BUDGET DE L'ÉTAT (% DU PIB)	DONNÉES	MODÈLE
Dépenses publiques	39	39
Dont consommation/investissement publics	17	17
Dont transferts	22	22
Revenus publics (impôts et cotisations)	40	40

Les données correspondent aux valeurs moyennes sur la période 2010-2018.

Sources : STATEC et actualisation d'octobre 2020 pour les chiffres des finances publiques. Certaines données peuvent avoir été révisées mais les révisions ne devraient pas fondamentalement différer des données présentées dans ce tableau.

Le modèle LOLA est calibré sur les données de 2019, c'est-à-dire que ses paramètres sont choisis de sorte à reproduire le plus fidèlement possible divers indicateurs économiques de l'année 2019. La première partie du tableau 3 présente les composantes du PIB. La deuxième partie du tableau 3 rapporte la croissance du PIB et de l'emploi, le taux de chômage et d'activité des seniors, la proportion de frontaliers dans l'emploi mais aussi les dépenses de pensions et le solde public. En 2019, l'économie luxembourgeoise se portait bien avec un taux de croissance au-dessus de 2 %, un taux de chômage inférieur à 5,5 % et un solde public positif, c'est-à-dire un excédent budgétaire. On observe que le modèle reproduit bien les principales caractéristiques de l'économie luxembourgeoise, même s'il a tendance à surestimer la part des investissements dans le PIB et à sous-estimer la part des exportations nettes.

Tableau 3 :

**LOLA – Calibration 2019**

DÉCOMPOSITION DU PIB (% DU PIB)	DONNÉES	MODÈLE
Consommation privée	31,5	31,6
Investissement (formation brute de capital fixe)	18,7	25,9
Exportations nettes	32,4	27,0
Consommation publique	17,0	15,5

INDICATEURS	DONNÉES	MODÈLE
PIB (taux de croissance, %)	2,3	2,3
Emploi (taux de croissance, %)	3,6	3,4
Taux de chômage (20-64 ans, %)	5,4	5,4
Taux d'activité des seniors (55-64 ans, %)	45,0	45,2
Frontaliers dans l'emploi (%)	41,5	41,2
Solde public (% PIB)	2,4	2,2
Dépenses de pensions (% PIB)	9,2	8,6

Les données correspondent à l'année 2019.

Sources : STATEC et actualisation d'octobre 2020 pour les chiffres des finances publiques. Certaines données peuvent avoir été révisées mais les révisions ne devraient pas fondamentalement différer des données présentées dans ce tableau.

## Calibration de la crise du COVID-19

Dans chaque modèle, la crise est calibrée de manière à prendre en compte à la fois (a) les effets du confinement et de la récession internationale et (b) les mesures budgétaires prises par le gouvernement luxembourgeois.

- a) *Les effets du confinement et de la récession internationale.* Dans LU-EAGLE, l'économie luxembourgeoise subit un triple choc de demande négatif : baisse de la consommation des ménages (et donc hausse de leur épargne), baisse de la demande en biens d'investissement, et baisse de la demande extérieure causée par la récession internationale. Ces chocs affectent l'économie aux premier et second trimestres 2020 et leur taille est choisie de manière à reproduire la trajectoire du PIB luxembourgeois (et des trois autres blocs), telle qu'attendue dans les projections de la BCL de juin 2020. Dans LOLA, l'économie luxembourgeoise subit un double choc de demande négatif : baisse de la consommation des ménages (et donc hausse de leur épargne) et baisse de la demande extérieure. Elle subit également un choc d'offre négatif (baisse de la productivité des entreprises) et deux chocs liés au marché du travail : une baisse de l'afflux de frontaliers et une augmentation de la destruction d'emplois. Ces chocs affectent l'économie en 2020 (et parfois en 2021) et leur taille est choisie de manière à reproduire la trajectoire de l'économie, telle qu'anticipée dans les projections de juin 2020.
- b) *Les mesures budgétaires mises en place au Luxembourg.* Dans les deux modèles, l'intervention du gouvernement en 2020 comprend une hausse des transferts de 4,9 points de PIB, à concurrence de 3 points pour les ménages et 1,9 point pour les entreprises. De plus, les dépenses de consommation publique et d'investissement public augmentent à hauteur de 0,3 point de PIB en 2020. Enfin, une fraction des transferts aux entreprises en 2020 est remboursée en 2021, à hauteur de 0,7 point de PIB. Ces valeurs sont résumées dans le tableau 4.<sup>94</sup>

Tableau 4 :

### LU-EAGLE et LOLA - Dépenses publiques liées au COVID-19

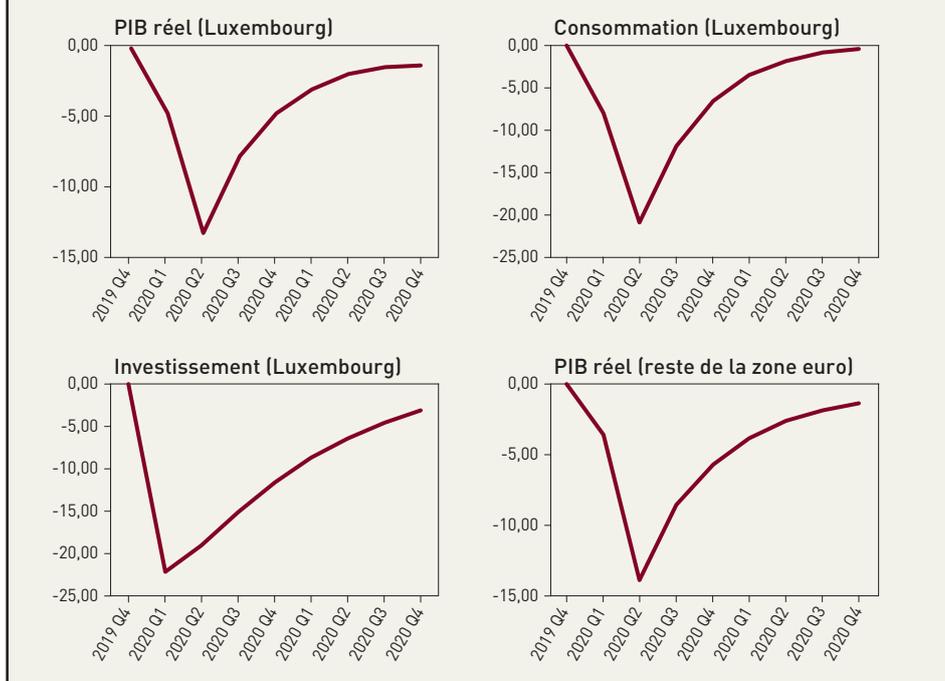
		DONNÉES	MODÈLE
Dépenses de chômage partiel (% PIB)	2020	3,0	3,0
Aides aux entreprises (% PIB)	2020	1,9	1,9
	2021	-0,7	-0,7
Dépenses en gestion de crise (% PIB)	2020	0,3	0,3
<b>Total (% PIB)</b>	<b>2020</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>
	<b>2021</b>	<b>-0,7</b>	<b>-0,7</b>

La colonne Données reproduit les estimations de la BCL (exercice de projection de juin 2020). Le chômage partiel inclut également le congé social exceptionnel.

Sources : STATEC et actualisation d'octobre 2020 pour les chiffres des finances publiques. Certaines données peuvent avoir été révisées mais les révisions ne devraient pas fondamentalement différer des données présentées dans ce tableau.

<sup>94</sup> Ces données correspondent aux estimations faites par la BCL lors de la réalisation de ses projections de juin 2020. Les estimations ont légèrement évolué depuis mais une mise à jour ne changerait pas les résultats obtenus dans cet exercice de manière fondamentale.

Graphique 10  
Evolution de certains agrégats macroéconomiques – Scénario de base selon LU-EAGLE  
(déviation par rapport au scénario sans pandémie)



## 2.3 ANALYSE DE COURT TERME AVEC LU-EAGLE

### Scénario de base

Nous commençons par présenter les implications du modèle LU-EAGLE dans le scénario de base, c'est-à-dire avec l'ensemble des chocs domestiques et étrangers.

Le graphique 10 présente l'évolution du PIB réel, de la consommation et de l'investissement au Luxembourg et du PIB réel dans la zone euro au cours des années 2020 et 2021 selon le modèle. De manière à isoler l'effet de la crise, ces évolutions sont toutes exprimées en déviation par rapport aux agrégats macroéconomiques (PIB, consommation, investissement...) observés au quatrième trimestre 2019.<sup>95</sup> Par souci de brièveté, la figure se concentre

sur quelques variables clés à la fréquence trimestrielle. Le tableau 5 présente quant à lui les valeurs annuelles pour un plus grand nombre de variables macroéconomiques luxembourgeoises.

Le graphique 10 se lit de manière suivante :

- Au dernier trimestre de 2019, les chocs ne sont pas encore réalisés et toutes les déviations sont donc nulles.
- Le premier trimestre 2020 voit le développement de l'épidémie en Chine et sa propagation progressive à l'Europe et au reste du monde : la montée de l'inquiétude et la mise en place des premières mesures de confinement provoquent une baisse du PIB réel d'environ 3 % à 4 % au Luxembourg et dans la zone euro. De plus, la consommation privée baisse nettement moins que l'investissement au Luxembourg, ce qui est en ligne avec les estimations publiées par le Stateg en juin.<sup>96</sup>

<sup>95</sup> Il convient de noter ici que le modèle EAGLE ne prend pas en compte la croissance économique. Ainsi, en l'absence de chocs en 2020, toutes les variables économiques resteraient constantes à leur niveau de 2019 dans le modèle. Ceci explique pourquoi l'analyse est ici conduite en déviation par rapport au niveau de l'économie observé à la fin de 2019, plutôt qu'en déviation d'une possible trajectoire de croissance.

<sup>96</sup> Les estimations publiées par le STATEC en juin 2020 indiquent ainsi qu'entre le quatrième trimestre 2019 et le premier trimestre 2020, le PIB réel au Luxembourg a baissé de 4,8 %, la consommation réelle a baissé de 7,5 % et l'investissement réel a baissé de 25,2 %.

- Enfin, le deuxième trimestre 2020 est associé à la flambée de l'épidémie en Europe et aux États-Unis, ainsi qu'à l'imposition de fortes restrictions sanitaires limitant l'activité économique : la baisse du PIB s'accroît et atteint des valeurs comprises entre -10 % et -15 % par rapport au scénario sans pandémie. La consommation au Luxembourg baisse également de manière marquée, tandis que l'investissement commence une lente reprise.<sup>97</sup>
- Par la suite, la persistance des chocs et l'inertie du modèle impliquent un retour progressif vers une situation normale, ce qui est attendu puisque le scénario de base n'impose pas de choc additionnel après le deuxième trimestre 2020. Même dans ce scénario optimiste, le modèle implique que le PIB réel reste inférieur à son niveau de 2019Q4 au moins jusqu'en 2022, à la fois au Luxembourg et dans le reste de la zone euro. Dans un scénario plus pessimiste, d'autres chocs négatifs se réaliseraient fin 2020 et/ou dans le courant de l'année 2021, conduisant à une baisse supplémentaire du PIB.

Globalement, il apparaît que LU-EAGLE génère une évolution des variables macroéconomiques en 2020 qui s'accorde, qualitativement et quantitativement, avec les données et les projections. En particulier, le modèle reproduit l'intensité croissante de la crise au cours des premier et second trimestres 2020 et capture également le découplage entre la consommation et l'investissement au Luxembourg – la consommation baissant nettement plus au second trimestre 2020 tandis que la chute de l'investissement est concentrée au premier trimestre.

Le tableau 5 rapporte l'évolution des agrégats macroéconomiques au Luxembourg durant les années 2020 et 2021 selon le scénario de base. Concernant 2020, la baisse du PIB réel de 7,7 % est en ligne avec les projections BCL de juin (-7,8 %). Le modèle est pessimiste quant à la baisse de la consommation, estimée à -12 % dans LU-EAGLE par rapport à -6 % « seulement » dans les projections de juin. Par contre, la baisse de l'investissement sur l'année 2020 est en ligne avec les projections : -17 % pour LU-EAGLE et -16 % dans les projections de juin. Ces comparaisons soulignent encore la capacité du modèle à reproduire la dynamique de la crise économique liée au COVID-19 dans le scénario de base.<sup>98</sup>

A la fin de l'année 2020 et au cours de l'année 2021, le modèle prévoit une reprise relativement rapide (voir graphique 10 et tableau 5). Ainsi, à la fin de l'année 2021, le PIB réel et la consommation privée au Luxembourg sont relativement proches de leurs niveaux d'avant crise, avec des différences de moins de 2 %. Ceci est également vrai de l'emploi au Luxembourg. En revanche, pour l'investissement et les exportations, la baisse reste plus persistante, en partie à cause du redémarrage économique plus lent dans les blocs étrangers du modèle.<sup>99</sup>

<sup>97</sup> Toujours selon les estimations publiées par le STATEC en septembre, entre le premier et le second trimestres 2020, le PIB réel au Luxembourg a baissé de 5,5 % et la consommation réelle de 15,4 %, tandis que l'investissement réel a amorcé une légère reprise de 1,1 %.

<sup>98</sup> La baisse marquée de la consommation dans le modèle mérite néanmoins une explication. Elle trouve son origine dans la combinaison de deux facteurs. D'abord, en l'absence d'un choc spécifique sur les importations dans LU-EAGLE, la baisse du commerce international suit directement la contraction du PIB dans les autres blocs (reste de la zone euro, États-Unis, reste du monde). Les valeurs reproduites dans le tableau 53 indiquent que le modèle est optimiste quant à la baisse des exportations du Luxembourg : les projections de juin anticipent par exemple une baisse de l'ordre de 12 %, contre moins de 8 % dans le modèle. Ceci suggère que l'élasticité des importations au niveau d'activité dans les autres blocs pourrait être trop faible. Ensuite, la calibration de la crise se faisant en termes de chocs sur la consommation et l'investissement seulement, il n'est pas surprenant que la baisse de la consommation soit plus marquée, tout comme l'est celle de l'investissement (dans une moindre mesure).

<sup>99</sup> Il convient ici de rappeler que le scénario de base ne considère pas de chocs additionnels après le second trimestre 2020. Cela signifie en particulier que le scénario exclut une reprise de la pandémie associée à de nouvelles mesures de confinement.

Tableau 5 :

**Evolution des agrégats macroéconomiques – Scénario de base selon LU-EAGLE**

	2020	2021
<b>ACTIVITÉ (TERMES RÉELS, ÉCART EN % PAR RAPPORT AU SCÉNARIO SANS PANDÉMIE)</b>		
PIB	-7,7	-1,9
Consommation privée	-11,9	-1,6
Investissement (formation brute de capital fixe)	-17,0	-5,7
Exportations	-7,6	-2,5
Importations	-8,5	-2,8
<b>MARCHÉ DU TRAVAIL (ÉCART EN % PAR RAPPORT AU SCÉNARIO SANS PANDÉMIE)</b>		
Emploi total	-9,9	-0,5
<b>FINANCES PUBLIQUES DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES (EN POINTS DE PIB, ÉCART PAR RAPPORT AU SCÉNARIO SANS PANDÉMIE)</b>		
Recettes	-2,6	-0,8
Dépenses	+5,2	+0,6
Solde primaire	-7,8	-1,4

Source : Résultats du modèle LU-EAGLE. On rappelle que le scénario sans pandémie est calculé en déviation par rapport au quatrième trimestre 2019

**Effets budgétaires**

Ayant établi la capacité du modèle à générer une trajectoire en ligne avec la crise économique du COVID-19, nous pouvons désormais employer LU-EAGLE pour discuter l'effet de divers types de chocs. Ainsi, cette section porte sur les conséquences budgétaires de la crise et sur l'évaluation des effets macroéconomiques des mesures de soutien mises en place par le gouvernement.

Les trois dernières lignes du tableau 5 indiquent l'évolution des recettes et dépenses du secteur public au Luxembourg durant les années 2020 et 2021, dans le scénario de base combinant la crise économique avec la mise en œuvre de mesures de soutien à l'activité.

Concernant l'année 2020, on note d'abord une baisse des recettes fiscales de 2,6 points de PIB, qui s'explique par de moindres rentrées d'impôts et cotisations sociales dans le contexte de chute marquée de l'activité économique.<sup>100</sup> Il s'agit de l'activation des *stabilisateurs automatiques* : en période de récession, les recettes d'impôts et les cotisations sociales diminuent mécaniquement à mesure que les bases d'imposition (rémunération des salariés, consommation privée) se réduisent.

On note ensuite une hausse des dépenses publiques, y compris transferts, de 5,2 points de PIB, valeur calibrée de manière à reproduire les mesures de soutien à l'activité. Il convient de noter que le modèle EAGLE ne prend pas en compte les stabilisateurs automatiques du côté des dépenses publiques, telles que la hausse des indemnités de chômage en période de crise économique. Ainsi, l'analyse de cette section considère seulement une borne inférieure pour la hausse des dépenses publiques.

Enfin, la dégradation du solde primaire correspond à l'effet combiné de la baisse des recettes et de la hausse des dépenses. Celle-ci atteint donc  $2,6 + 5,2 = 7,8$  points de PIB pour l'année 2020 selon

<sup>100</sup> Dans le modèle, les seules recettes des administrations publiques sont les recettes fiscales. Par exemple, le modèle ne prend pas en compte les recettes de dividendes perçues par l'Etat.

le modèle. Cette hausse importante du déficit des administrations publiques souligne le caractère exceptionnel de la crise du COVID-19 et ses conséquences marquées sur les finances publiques au Luxembourg.

Le tableau 6 se penche plus spécifiquement sur les effets des mesures budgétaires mises en place au Luxembourg pour soutenir l'activité durant la crise. Les résultats se lisent de la manière suivante : l'effet indiqué pour le PIB signifie que les mesures budgétaires ont soutenu l'activité à hauteur de 0,6 point de pourcentage en 2020. Ainsi, dans le scénario de base décrit dans le tableau 5, le PIB chute de 7,7 % en 2020 ; sans les mesures de soutien, la chute aurait été de  $7,7 + 0,6 = 8,3$  % d'après le modèle. L'effet sur le PIB semble donc modéré, notamment en regard des dépenses additionnelles d'environ 5 points de PIB. Dans une grande mesure, ce faible impact s'explique par le fait que les transferts aux ménages sont associés à un multiplicateur budgétaire très faible dans le modèle.

Tableau 6 :

**Effets des mesures budgétaires de soutien à l'activité en 2020 selon LU-EAGLE**

ACTIVITÉ (TERMES RÉELS, IMPACT DES MESURES DE SOUTIEN EN POINTS DE POURCENTAGE)	
PIB	+0,6 pts
Consommation privée	+1,8 pts
Investissement (formation brute de capital fixe)	+1,2 pts
Exportations	0 pts
Importations	+0,4 pts
MARCHÉ DU TRAVAIL (IMPACT DES MESURES DE SOUTIEN EN POINTS DE POURCENTAGE)	
Emploi total	+0,6 pts
FINANCES PUBLIQUES (IMPACT DES MESURES DE SOUTIEN EN POINTS DE PIB)	
Recettes	+0,5 pts
Dépenses	+5,2 pts
Solde primaire	-5,7 pts

Source : Résultats du modèle LU-EAGLE

Pour comprendre ce résultat, il convient de considérer la décomposition du PIB selon l'approche demande. Les deuxième et troisième lignes du tableau 6 indiquent que les mesures budgétaires soutiennent la consommation privée et l'investissement au Luxembourg de manière importante. Les mécanismes économiques sous-jacents sont intuitifs : la consommation bénéficie directement des transferts destinés à soutenir le pouvoir d'achat des ménages, tandis que les entreprises anticipent l'effet positif des mesures sur leur niveau d'activité et augmentent leurs dépenses d'investissement.

En revanche, les lignes 4 et 5 indiquent un effet nul sur les exportations (les mesures n'affectent pas la demande étrangère) et un effet positif sur les importations. Ceci s'explique par un mécanisme standard de fuite vers les importations : étant donné le degré d'ouverture de l'économie, toute mesure destinée à soutenir la demande domestique au Luxembourg ne peut que stimuler également les importations. Ce « soutien » indirect aux importations pèse sur l'effet net des mesures budgétaires, ce qui explique pourquoi ces dernières ont un effet plus important sur la consommation et l'investissement que sur le PIB.

Enfin, les dernières lignes du tableau indiquent que les mesures budgétaires contribuent à l'entière de la hausse des dépenses publiques dans le modèle de manière mécanique. Elles contribuent également à soutenir les recettes fiscales à hauteur de 0,5 point de PIB, grâce au surcroît d'activité généré par le soutien à l'économie.



Finalement, il convient de noter que ces évaluations sous-estiment probablement l'effet réel des mesures de soutien à l'activité : dans ce sens, les valeurs rapportées dans le tableau 6 constituent une borne inférieure. La raison en est que le modèle LU-EAGLE, comme la plupart des modèles agrégés, omet certains mécanismes dont la présence amplifie l'impact des politiques budgétaires. Par exemple, la perte de revenu liée au chômage est partagée entre tous les ménages dans le modèle, au lieu de se concentrer sur certains individus comme en réalité : l'impact des transferts sur la consommation est donc sous-estimé dans le modèle. De même, dans LU-EAGLE la chute de l'activité ne comporte pas de risque de faillite pour les entreprises, alors qu'en réalité les mesures de soutien permettent d'accroître la probabilité de survie des entreprises.

### Propagation des chocs internationaux

Nous concluons cette analyse de court terme en proposant une décomposition de la crise du COVID-19 en deux contributions séparées, d'une part celle des chocs domestiques, d'autre part celle des chocs externes. Une telle décomposition permet de comprendre et de quantifier la dépendance d'une petite économie ouverte comme le Luxembourg vis-à-vis de la conjoncture internationale. Le modèle LU-EAGLE permet de mener ce type d'analyse très simplement : ici, nous comparons la trajectoire de l'économie dans le scénario de base avec celle qui aurait été obtenue si seuls les chocs externes avaient été présents. Par définition, la différence entre les deux trajectoires permet donc d'isoler les chocs domestiques.

Le tableau 7 présente les résultats. La première ligne indique que, selon le modèle, les chocs externes expliquent plus de la moitié de la chute du PIB luxembourgeois en 2020. Étant donné le degré d'ouverture de l'économie, une telle contribution n'a rien d'étonnant : depuis 2010, les exportations représentent environ le double du PIB au Luxembourg, de sorte qu'une dégradation de la conjoncture externe ne peut qu'avoir un impact important sur l'économie domestique. En comparant les tableaux 5 et 7, on observe ainsi que les chocs externes expliquent la quasi-intégralité de la baisse des exportations dans le scénario de base.

De manière plus surprenante, on note aussi que, durant la crise, les chocs externes ne sont pas capables d'expliquer la contraction marquée de la consommation et de l'investissement au Luxembourg. Ceci est lié au rééquilibrage rapide des marchés dans le modèle : une fraction de la production, qui ne peut plus être exportée, faute de demande étrangère, est absorbée par la demande domestique, limitant ainsi la chute de la consommation et de l'investissement. Ce phénomène, instantané dans le modèle, semble peu plausible en réalité en raison de la spécialisation des entreprises. Dès lors, il est probable que le modèle sous-estime la contribution des chocs étrangers à la chute du PIB luxembourgeois.

Tableau 7 :

**Effets des chocs externes sur l'économie luxembourgeoise en 2020 selon LU-EAGLE**

ACTIVITÉ (TERMES RÉELS, IMPACT DES CHOCS EXTERNES EN POINTS DE POURCENTAGE)	
PIB	-4,9 pts
Consommation privée	+0,2 pt
Investissement (formation brute de capital fixe)	+0,6 pt
Exportations	-7,5 pts
Importations	-6,3 pts
MARCHÉ DU TRAVAIL (IMPACT DES CHOCS EXTERNES EN POINTS DE POURCENTAGE)	
Emploi total	-6,1 pts
FINANCES PUBLIQUES (IMPACT DES CHOCS EXTERNES EN POINTS DE PIB)	
Recettes	-1,4 pt
Dépenses	0 pt
Solde primaire	-1,4 pt

Source : Résultats du modèle LU-EAGLE

En termes d'impact sur les finances publiques, les chocs externes causent une dégradation du solde primaire de 1,4 point de PIB, qui sont causés dans leur intégralité par une baisse des recettes fiscales liée à la contraction des bases d'imposition.<sup>101</sup>

## 2.4 ANALYSE DE MOYEN ET LONG TERME AVEC LOLA

Nous utilisons le modèle d'équilibre général LOLA afin de conduire trois exercices différents. Premièrement, nous regardons comment la pandémie pourrait affecter l'économie luxembourgeoise à moyen et long terme. Pour ce faire, nous comparons un scénario de référence (avec pandémie) à un scénario hypothétique selon lequel la pandémie n'aurait pas eu lieu. Nous montrons que, même si limitée dans le temps, la pandémie aura des effets assez persistants sur le marché du travail et les finances publiques. Deuxièmement, nous estimons les effets des politiques mises en œuvre par le gouvernement pour stabiliser l'économie. Selon le modèle LOLA, sans ces mesures, la chute du PIB en 2020 aurait été plus prononcée de minimum 0,6 point de pourcentage. Troisièmement, nous fournissons une analyse de bien-être afin d'identifier les générations qui seront les plus affectées économiquement par la pandémie. Notre analyse révèle que c'est le bien-être des générations les plus jeunes et les plus âgées qui sera particulièrement touché par la crise.

<sup>101</sup> Dans la mesure où le modèle ignore les stabilisateurs automatiques du côté des dépenses publiques, les transferts sociaux sont maintenus inchangés : en dépit de la baisse de l'emploi, l'indemnisation du chômage n'est pas prise en compte ici puisqu'il s'agirait d'un choc domestique. Il s'ensuit qu'en pratique, les chocs externes contribueront certainement à une dégradation des comptes publics supérieure aux 1,4 point indiqués ici.

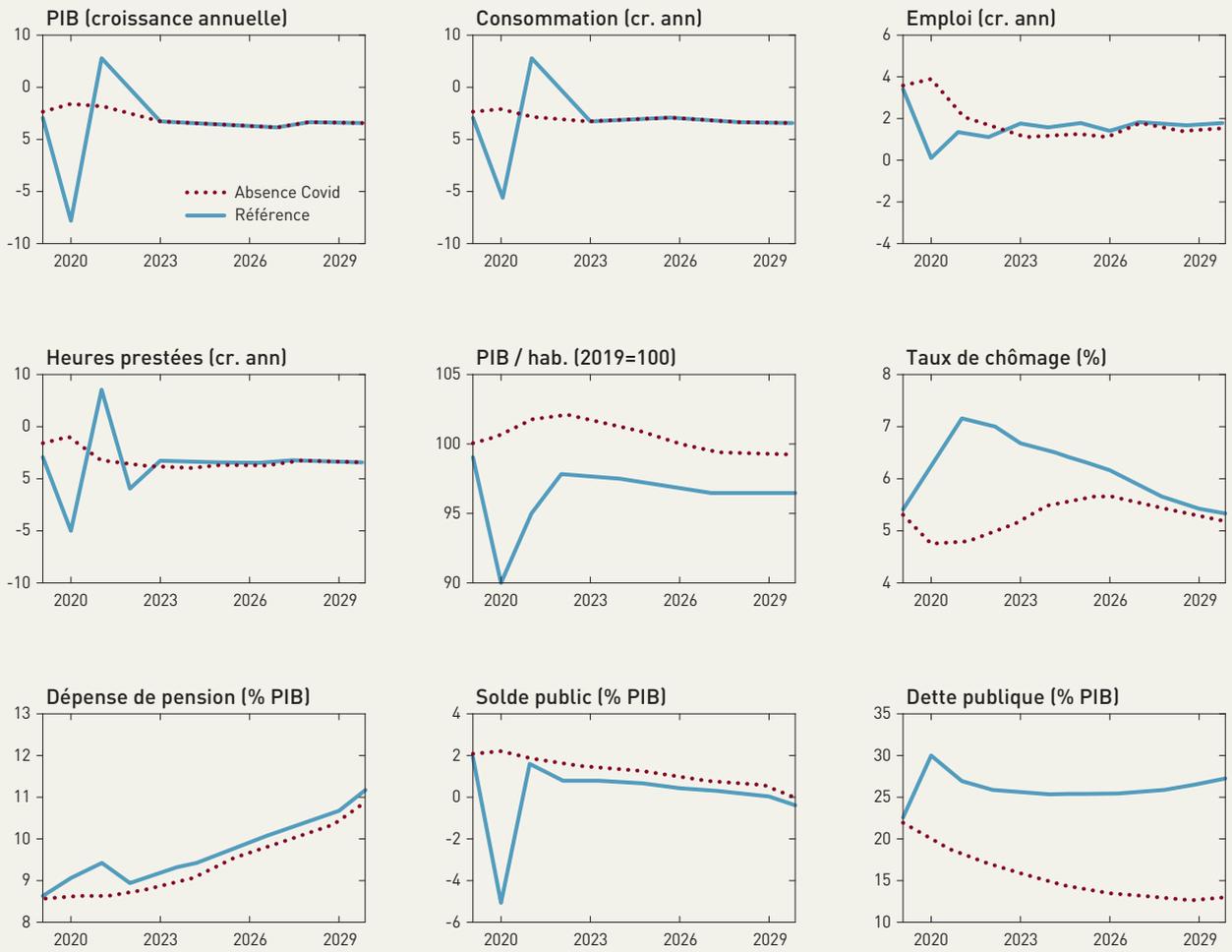
#### 2.4.1 Evolutions attendues à moyen et long terme

Le graphique 11 compare l'évolution de l'économie du Luxembourg de 2019 à 2030 selon les scénarios « Référence » et « Absence COVID ». Le scénario « Référence » prend en compte les mesures liées au confinement et les effets de la récession internationale (voir point (a) de la section calibration ci-dessus) ainsi que les mesures discrétionnaires de dépenses supplémentaires du gouvernement mises en place afin de stabiliser l'économie (voir point (b) de la section calibration ci-dessus). Le scénario « Absence COVID » décrit l'évolution de l'économie luxembourgeoise en l'absence de pandémie et de mesures budgétaires, c'est-à-dire lorsque l'on retire tous les chocs mentionnés en (a) et (b) et donc lorsque l'économie est influencée uniquement par les changements structurels de la démographie et de la productivité. Il ressort que dans le scénario « Référence » le PIB chute de -7,8 % en 2020 (au lieu d'augmenter 3,4 % dans le scénario « Absence COVID »).<sup>102</sup> Il rebondit néanmoins de 7,7 % en 2021 mais ce rebond n'est pas suffisant pour retrouver les niveaux de PIB et de PIB par habitant d'avant crise. De plus, la forte chute du PIB en 2020 implique qu'en 2030, les niveaux du PIB et du PIB par habitant resteront inférieurs aux niveaux observés dans le scénario « Absence COVID ». Sur le marché du travail, la croissance des heures prestées suit une évolution similaire à celle du PIB, baissant fortement en 2020 avant de rebondir rapidement. La croissance de l'emploi reste positive jusqu'en 2022, mais elle est plus faible que dans le scénario « Absence COVID ». Le taux de chômage augmente pour dépasser 7 % et il ne rejoint le niveau du scénario « Absence COVID » qu'en 2030. Enfin, le solde budgétaire qui était de 2,2 % du PIB en 2019 chute à -5,2 % en 2020 sous les effets conjugués de la pandémie et des politiques mises en œuvre. Par contre, dans le scénario « Absence COVID » le solde budgétaire reste positif et estimé 2,2 % du PIB en 2020. Cela signifie que la crise a eu un impact négatif sur les finances publiques de l'ordre de 7,4 % du PIB en 2020. Vu que les mesures du gouvernement représentent 5,2 % du PIB en 2020, les stabilisateurs automatiques ont donc eu un impact négatif sur les soldes budgétaires de l'ordre de 2,2 % du PIB. Le solde budgétaire s'améliore ensuite rapidement, mais les effets sur la dette sont persistants. En conclusion, les effets économiques de la pandémie ne se limitent pas à l'année 2020 mais persisteront au moins jusqu'en 2030, avec des impacts sur le PIB par habitant, le taux de chômage ou encore la dette publique.<sup>103</sup>

102 On obtient donc une différence de 11,2 points de pourcentage entre le scénario « Absence COVID » et le scénario « Référence ». A noter que dans LU- EAGLE, le scénario sans pandémie est un scénario constant (sans croissance), ce qui explique que la différence entre les deux scénarios est plus faible (7,7 points de pourcentage).

103 Dans le scénario « Absence COVID », la dette publique baisse au cours de la période 2020-2030 du fait de surplus budgétaires (solde public positif), mais elle augmente après 2030 à cause des dépenses de pension aussi bien dans le scénario « Référence » que dans le scénario « Absence COVID ».

Graphique 11  
 LOLA – Résultats des scénarios « Sans politiques »  
 (changements par rapport au scénario « Référence »)



## 2.4.2 Estimation des effets des politiques mises en œuvre

Le scénario « Référence » de LOLA prend en compte les mesures de confinement (point (a) ci-dessus) ainsi que les dépenses supplémentaires du gouvernement (point (b) ci-dessus). Il est légitime de se demander quels sont les effets de dépenses supplémentaires du gouvernement. Dans LOLA, nous incluons les transferts aux entreprises de manière forfaitaire dans leur profit et considérons les dépenses de chômage partiel et de congé familial comme des transferts directs aux ménages.<sup>104</sup> Vu que le modèle LOLA ne possède pas de mécanisme décrivant comment les dépenses du gouvernement liées au COVID-19 agissent sur les prises de décision des agents, ces aides gouvernementales vont affecter les finances publiques mais n'ont que peu d'impact sur le reste de l'économie. Or, dans la réalité, les transferts du gouvernement aux entreprises ont probablement permis d'éviter des faillites, alors que les dépenses de chômage partiel ont également contribué à contenir les pertes d'emploi. Il serait dès lors incorrect d'identifier les effets économiques des aides du gouvernement en comparant une version du modèle avec ces aides et une autre sans ces aides. C'est pourquoi nous supposons que les transferts aux entreprises stimulent la production et que le chômage partiel contribue à maintenir l'emploi. Nous évaluons deux scénarios « Sans politiques » reposant sur des hypothèses différentes quant à la chute de production et le nombre de chômeurs additionnels attribuables à une politique inchangée face à la crise.

Plus précisément, le tableau 8 indique que les scénarios « Sans politiques » sont identiques au scénario « Référence » à part qu'ils ne prennent pas en compte les dépenses supplémentaires du gouvernement (telles que présentées dans le tableau 4), et qu'en 2020 la productivité des entreprises est plus faible et le taux de destruction d'emplois est plus important. Ces deux derniers chocs sont calibrés de telle sorte que (i) dans le scénario « Sans politiques : Faible », un euro de transfert aux entreprises augmente la production de 0,5 euro, et un tiers des bénéficiaires du chômage partiel se serait retrouvé au chômage sans ces transferts ; (ii) dans le scénario « Sans politiques : Fort », un euro de transfert aux entreprises augmente la production de 1 euro, et deux tiers des bénéficiaires du chômage partiel se serait retrouvé au chômage sans transferts.

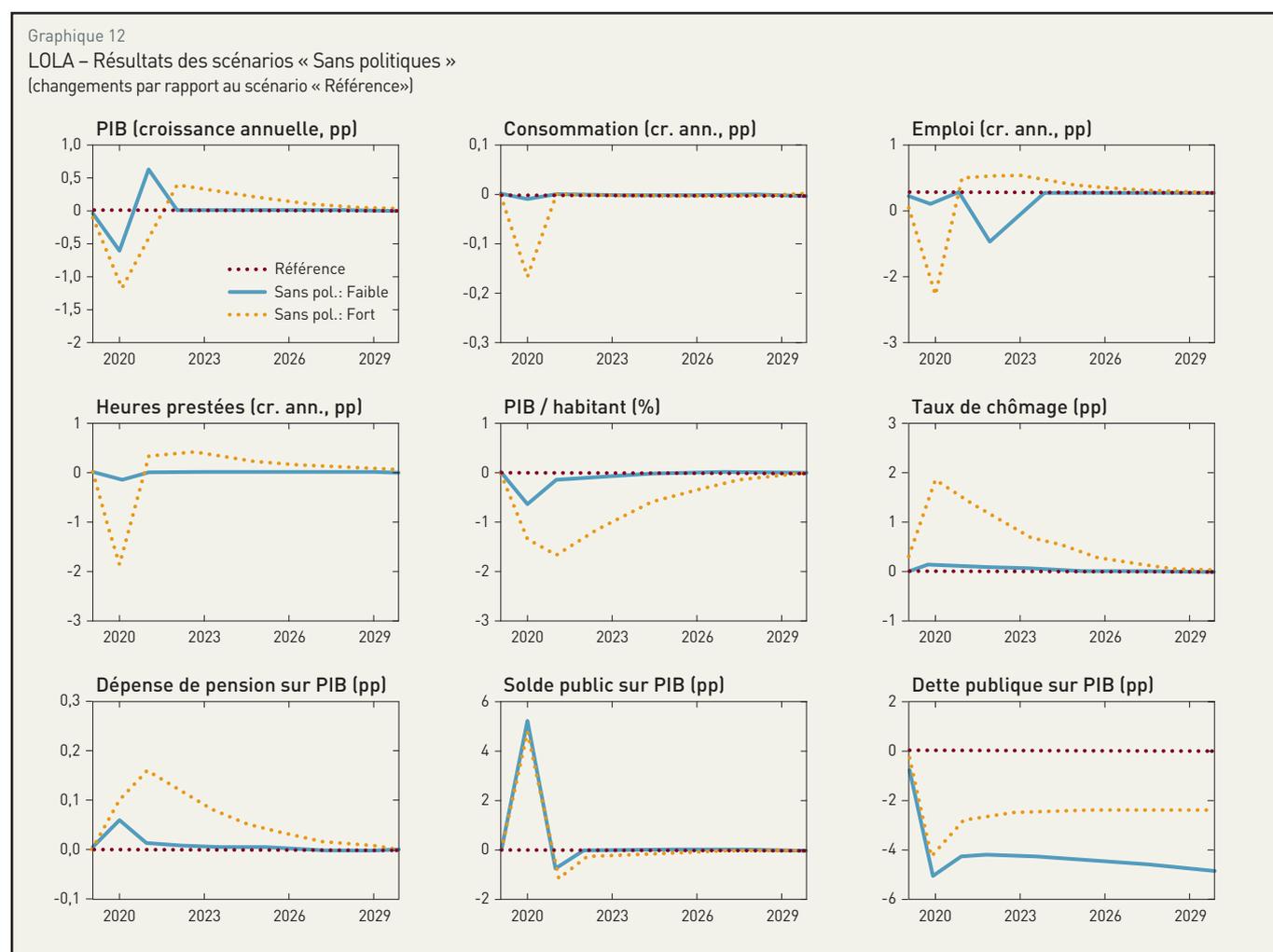
Tableau 8 :

### LOLA – Description des scénarios « Sans politiques »

SCÉNARIO	CHOCs	CHANGEMENTS EN 2020
Référence	Dépenses liées au COVID-19*	Oui
	Productivité	baisse par rapport au scénario «Absence COVID»
	Destruction d'emploi	hausse par rapport au scénario «Absence COVID»
Sans Politiques: Faible	Dépenses liées au COVID-19*	Non
	Productivité	baisse plus forte que dans le scénario «Référence» --> cible: 1 euro de transfert aux entreprises augmente la production de 0,5 euro
	Destruction d'emploi	hausse plus forte que dans le scénario «Référence» --> cible: un tiers des bénéficiaires du chômage partiel se serait retrouvé au chômage sans ces allocations
Sans Politiques: Fort	Dépenses liées au COVID-19*	Non
	Productivité	baisse plus forte que dans le scénario «Référence» --> cible: 1 euro de transfert aux entreprises augmente la production de 1 euro
	Destruction d'emploi	hausse plus forte que dans le scénario «Référence» --> cible: deux tiers des bénéficiaires du chômage partiel se serait retrouvé au chômage sans ces allocations

<sup>104</sup> Dans tout modèle d'équilibre général standard, les ménages possèdent les entreprises et bénéficient du profit de ces dernières, et donc de manière indirecte des transferts du gouvernement aux entreprises puisqu'ils augmentent le profit.

Le graphique 12 illustre les effets de ces deux scénarios « Sans politiques » par rapport au scénario « Référence ». Premièrement, on peut logiquement noter que ces estimations sont fortement sensibles aux hypothèses introduites. Deuxièmement, quel que soit le scénario, l'effet des politiques sur la consommation est relativement faible, ce qui signifie que les transferts du gouvernement vont donc plutôt stimuler l'épargne des ménages.<sup>105</sup> Troisièmement, la croissance du PIB est inférieure de 0,6 point de pourcentage dans le scénario « Sans politiques : Faible » et de 1,2 point dans le scénario « Sans politiques : Fort ». En effet, sans mesures, les investissements auraient chuté beaucoup plus fort, impactant négativement le PIB. Quatrièmement, au niveau du marché du travail, le scénario « Sans politiques : Faible » ne diffère que peu du scénario « Référence ». Par contre, dans le scénario « Sans politiques : Fort », la croissance de l'emploi en 2020 est plus faible de 2 points de pourcentage, ce qui entraîne une forte persistance sur le taux de chômage, qui reste plus élevé jusqu'en 2030. En conclusion, les politiques mises en œuvre par le gouvernement ont soutenu le PIB et permis d'éviter une récession encore plus forte. On remarque également que même si ces politiques sont implémentées en 2020, leurs effets peuvent être persistants, notamment sur le marché du travail.



Note : Les changements par rapport au scénario « Référence » sont exprimés en pourcentage (%) pour le PIB par habitant et en points de pourcentage (pp) pour les autres variables.

105 Ce résultat (peu d'effet des transferts sur la consommation) diffère quelque peu de celui obtenu avec LU-EAGLE. La principale raison est que dans LU-EAGLE, une fraction des ménages est limitée dans sa consommation, et donc que toute hausse des revenus se traduit par une hausse automatique de la consommation pour ces ménages.

### 2.4.3 COVID-19, politiques et bien-être des différentes générations

LOLA représente la population par classes d'âge, ce qui nous permet maintenant d'analyser l'impact de la crise du COVID-19 sur le bien-être économique de différentes générations.

Tableau 9:

#### LOLA - Perte de bien-être (exprimée en équivalent de consommation)

(A) DIFFÉRENCE PAR RAPPORT AU SCÉNARIO «ABSENCE COVID»				(B) DIFFÉRENCE P.R. AU SCÉNARIO «RÉFÉRENCE»		
CLASSE D'ÂGE	RÉFÉRENCE	SANS POLITIQUES :	SANS POLITIQUES :	CLASSE D'ÂGE	SANS POLITIQUES :	SANS POLITIQUES :
		FAIBLE	FORT		FAIBLE	FORT
20-34	1,2 %	1,3 %	1,6 %	20-34	0,03 %	0,39 %
35-49	0,4 %	0,4 %	0,5 %	35-49	0,01 %	0,04 %
50-64	0,6 %	0,6 %	0,7 %	50-64	0,01 %	0,03 %
65-79	1,4 %	1,4 %	1,5 %	65-79	0,01 %	0,05 %
80-99	4,7 %	4,8 %	4,9 %	80-99	0,01 %	0,13 %

La colonne « Référence » du panneau (a) du tableau 9 indique la perte de bien-être espéré sur la vie de cinq classes d'âge vivant en 2020 dans le scénario « Référence » par rapport au scénario « Absence COVID ». <sup>106</sup> La perte de bien-être espéré sur la vie est exprimée en équivalent de consommation, c'est-à-dire qu'elle est mesurée par le pourcentage de consommation supplémentaire qu'une génération devrait recevoir, toutes autres choses étant égales par ailleurs, afin de récupérer le bien-être du scénario « Absence COVID ». On observe que toutes les générations souffrent de la pandémie COVID-19 et des mesures de confinement, et que cela est plus particulièrement le cas pour les générations les plus jeunes et les plus âgées. En effet, bien que les jeunes bénéficient de transferts (chômage partiel), ils ont moins de ressources économiques (épargne) que d'autres générations. Ils peuvent donc moins facilement faire face à la crise économique et doivent baisser leur consommation. Les générations d'âge moyen (actives sur le marché du travail) bénéficient également des transferts et ont également plus de ressources (épargne), ce qui leur permet d'anticiper sur la reprise économique et de lisser leur consommation. Les générations plus âgées ne reçoivent pas de transferts et dépendent de leur épargne et de leurs pensions. Ces dernières sont indexées sur un salaire moyen affecté négativement par la baisse de l'activité économique. De plus, ces générations approchent de leur fin de vie et par conséquent elles ont moins de temps pour bénéficier de la reprise économique.

Les deux colonnes suivantes (« Sans politiques : Faible » et « Sans politiques : Fort ») du panneau (a) du tableau 9 montrent que sans les politiques mises en œuvre par le gouvernement suite au COVID-19, la perte de bien-être aurait été plus forte pour toutes les générations. Autrement dit, les dépenses publiques supplémentaires permettent de contenir la perte de bien-être économique de la population. Par exemple, dans le scénario « Sans politiques : Fort », la pandémie diminue le bien-être des jeunes de l'ordre de 1,6 % de la consommation, tandis qu'avec les mesures du gouvernement, la perte de bien-être se « limite » à 1,2 % de la consommation.

<sup>106</sup> Le bien-être d'une génération est représenté par la somme de son utilité (de consommation et de loisir) présente et de toutes ses utilités futures escomptées. En effet, on attache moins de poids au futur car (i) il y a une préférence psychologique pour le présent (impatience) et (ii) la probabilité de survie est inférieure à un. Par ailleurs, les jeunes générations ont une plus grande probabilité de vivre encore de nombreuses périodes (et donc bénéficier de nombreuses utilités) que les générations plus âgées. Afin de pouvoir comparer entre elles les valeurs de bien-être de différentes générations, nous les normalisons par le nombre de périodes (escomptées également) leur restant à vivre.

Afin de mieux discerner quelles tranches d'âges bénéficient le plus des mesures implémentées par le gouvernement, le panneau (b) du tableau 9 compare le bien-être des scénarios « Sans politiques : Faible » et « Sans politiques : Fort » à celui dans le scénario « Référence ». On observe que si les effets de ces politiques mises en œuvre sont quantitativement assez faibles dans le scénario « Sans politiques : Faible », ils deviennent plus importants dans le scénario « Sans politiques : Fort » et ce, surtout pour les jeunes. En effet, pour les jeunes générations qui n'ont pas d'épargne, les transferts du gouvernement sont essentiels comme revenus complémentaires.

## 2.5 CONCLUSION

L'objectif de cet exercice n'est pas de fournir des prévisions de croissance ou de déficit pour 2020 ou 2021, mais de mieux comprendre la manière dont une crise comme celle du COVID-19 se propage dans l'économie et affecte la croissance, le commerce extérieur, les finances publiques ou encore le bien-être. Pour ce faire, il est indispensable d'utiliser des modèles d'équilibre général afin de bien prendre en compte toutes les interactions entre les différents agents qui composent une économie. Ainsi, grâce à ce type de modèle, nous avons par exemple pu montrer que (i) les effets négatifs de la crise liée au COVID-19 au Luxembourg ont été très fortement amplifiés par l'importance de l'ouverture de l'économie, (ii) les générations jeunes et âgées ont le plus souffert (d'un point de vue économique) de cette pandémie, (iii) le PIB par habitant, le chômage et la dette publique continueront à être impactés et ce, pendant plusieurs années, et (iv) les mesures implémentées par le gouvernement ont permis d'éviter une chute encore plus prononcée du PIB.