

# CAHIER D'ÉTUDES WORKING PAPER

N° 87

## DÉFICIT, CROISSANCE ET BIEN-ÊTRE INTERGÉNÉRATIONNEL : COMMENT RÉFORMER LES PENSIONS AU LUXEMBOURG ?

MURIEL BOUCHET LUCA MARCHIORI OLIVIER PIERRARD

MARCH 2014



BANQUE CENTRALE DU LUXEMBOURG

EUROSYSTEME

# Déficit, croissance et bien-être intergénérationnel : Comment réformer les pensions au Luxembourg ? \*

Muriel Bouchet <sup>†</sup>

Luca Marchiori <sup>‡</sup>

Olivier Pierrard <sup>§</sup>

Mars 2014

## Résumé

Outre au problème de vieillissement de la population, le Luxembourg devra faire face au départ à la retraite de larges contingents de travailleurs non-résidents ainsi qu'à l'essoufflement attendu de l'immigration et de l'arrivée de futurs frontaliers. Le financement des systèmes de pensions par répartition devrait s'avérer plus difficile que dans d'autres pays.

Nos précédentes études, basées sur le modèle macroéconomique LOLA, montrent que les changements démographiques vont sérieusement hypothéquer la santé des finances publiques et que la récente réforme des pensions - même si elle va dans la bonne direction - n'est pas suffisante pour régler le problème des pensions et maintenir des finances publiques saines.

Dans cette étude, nous proposons et évaluons une réforme globale, appelée LOLA. Cinq conclusions majeures ressortent de notre analyse. Premièrement, la "réforme LOLA" permet de contenir le problème des finances publiques à moyen terme (jusqu'en 2060) en maintenant le déficit public hors soins de santé aux alentours de 3% du PIB. Deuxièmement, elle préserve la croissance économique et limite la perte de bien-être des générations actuelles. Troisièmement, elle assure une plus grande équité intergénérationnelle que la récente réforme des pensions. Quatrièmement, ces conclusions se vérifient pour différents cas de figure - optimistes et pessimistes - d'évolution de la démographie et du travail frontalier. Finalement, nous montrons comment mettre en oeuvre la "réforme LOLA" en pratique et de façon complémentaire à la récente réforme.

Mots-clés : Générations imbriquées, Projections de long-terme, Pensions, Luxembourg.

JEL-Code : D91, E24, E62, F41, J11.

---

\*Les résultats et interprétations qui sont exprimés dans cette étude ne reflètent pas nécessairement les vues de la Banque centrale du Luxembourg ou de l'Eurosysteme.

<sup>†</sup>Banque centrale du Luxembourg ; email : Muriel.Bouchet@bcl.lu.

<sup>‡</sup>Banque centrale du Luxembourg ; email : Luca.Marchiori@bcl.lu.

<sup>§</sup>Banque centrale du Luxembourg ; email : Olivier.Pierrard@bcl.lu.

## Résumé non-technique

Selon le *Groupe de travail vieillissement* du Comité de politique économique de l'Union européenne, le Luxembourg serait parmi les pays de l'Union européenne celui qui serait confronté à la plus forte progression des dépenses totales de pension à l'horizon 2060. Cette situation s'expliquerait pour l'essentiel par deux particularités luxembourgeoises.

En premier lieu, le Luxembourg a au cours des dernières décennies fait appel à de larges contingents de travailleurs non résidents. Les non résidents représentent environ 40% des recettes de cotisation mais seulement un peu plus de 20% des dépenses. Ce décalage est bien entendu appelé à s'estomper au fil du temps, avec à la clef une détérioration mécanique de la situation financière de la sécurité sociale. En second lieu, les pensions se caractérisent par une grande générosité au Luxembourg, comme l'indiquent par exemple les comparaisons internationales récurrentes de l'OCDE. Les autorités luxembourgeoises ne sont pas demeurées inertes face au défi des pensions, comme l'illustre l'adoption de la récente loi portant réforme de l'assurance pension. Les analyses exposées dans divers bulletins et avis budgétaires de la BCL montrent cependant que si cette réforme constitue un pas dans la bonne direction, elle ne permet pas à elle seule de régler le problème de financement des pensions. Les analyses basées sur le modèle macroéconomique LOLA montrent qu'en l'absence de toute réforme additionnelle, les changements démographiques feront augmenter à moyen terme (horizon 2060) les dépenses de pensions jusqu'à 24% du PIB et le déficit primaire des administrations publiques à 20% du PIB (le déficit inclut la dérive des dépenses de santé dont l'augmentation est de l'ordre de 5% du PIB d'ici à 2060).

Dans la présente étude, nous proposons une réforme globale baptisée "réforme LOLA", qui permettrait quant à elle de contenir le problème des finances publiques à l'horizon 2060 tout en préservant la croissance économique et en limitant la perte de bien-être des générations actuelles et futures. Pour ce faire, nous analysons dans un premier temps l'impact individuel de diverses mesures portant sur des taxes, les dépenses publiques et la compétitivité sur (i) les finances publiques, (ii) la croissance économique et (iii) le bien-être économique, à l'aide du modèle macroéconomique LOLA. Cette première étape permet de déceler les mesures les plus efficaces, soit celles qui présentent le meilleur "trade-off" réduction du déficit/bien-être de la population. Nous élaborons dans un second temps une proposition de "réforme optimale" en combinant au mieux, toujours en fonction de leurs impacts respectifs sur les déficits et sur le bien-être, ces mesures "efficaces". Enfin, nous comparons les effets de la réforme des pensions élaborée par les autorités et de notre "réforme optimale" sur le déficit, la croissance et le bien-être économique.

Cinq conclusions majeures ressortent de notre étude. Premièrement, la "réforme LOLA" permet de contenir le problème des finances publiques à moyen terme (jusqu'en 2060) en maintenant les dépenses de pensions à 12% du PIB et en ramenant le déficit à 3% du PIB (du moins si l'on

ne considère pas la hausse prévisible des soins de santé). Même s'il reste dans la limite des critères de Maastricht, un tel déficit serait toujours trop important, à l'aune notamment de la "règle d'or". Nous n'abordons cependant ici que la consolidation du "segment" pensions. Or, d'autres entités (Administration centrale, soins de santé, ...) devront également contribuer à l'effort d'assainissement budgétaire. Deuxièmement, la "réforme LOLA" préserve la croissance économique et limite la perte de bien-être des générations actuelles. Troisièmement, elle assure une plus grande équité intergénérationnelle que la récente réforme. Quatrièmement, ces conclusions se vérifient pour différents cas de figure - optimistes et pessimistes - d'évolution de la démographie et du travail frontalier. Finalement, nous proposons des mesures concrètes montrant comment mettre en oeuvre la réforme LOLA en pratique et de façon tout à fait complémentaire à la récente réforme.

Ce dernier point est précisément l'une des originalités du présent cahier d'études, puisque la "réforme optimale" - directement dérivée de LOLA - fait l'objet d'une "traduction" en mesures concrètes, ces mesures portant sur divers paramètres qui constituent également les pierres angulaires de la loi portant réforme de l'assurance pension (les majorations proportionnelles en particulier). Cet exercice pratique montre clairement que la "réforme LOLA" constitue davantage un complément potentiel de la récente réforme des pensions qu'une proposition concurrente.

## 1 Introduction

Le nombre de retraités par rapport au nombre de travailleurs est amené à croître au sein de l'Union européenne, à cause de la baisse prévisible de la natalité, de la hausse de la longévité et du vieillissement de la génération "baby-boom". Dans ce contexte, les régimes de pension sont confrontés à d'importants problèmes de financement, de sorte que de nombreux pays ont d'ores et déjà entamé une réforme de leurs systèmes de pension. Le problème du financement des pensions revêt une acuité certaine au Luxembourg. Selon le *Groupe de travail vieillissement* du Comité de politique économique (Ageing Working Group, 2012), le Luxembourg serait parmi les pays de l'Union européenne celui qui serait confronté à la plus forte progression des dépenses totales de pension à l'horizon 2060. D'ici à 2060, les dépenses totales de pension augmenteraient en effet à concurrence de 10 points de PIB environ au Luxembourg, en dépit du fait que les calculs du *Groupe de travail vieillissement* intègrent déjà l'hypothèse d'un ajustement des pensions aux salaires réels limité de moitié à partir de l'année 2019, comme le prévoit la récente réforme.<sup>1</sup> La hausse des dépenses de pension calculée par le Groupe se limiterait à 2,0 points de PIB dans l'ensemble de la zone euro. Cette hausse des dépenses de pension nettement plus prononcée au Luxembourg s'expliquerait pour l'essentiel par deux particularités luxembourgeoises.

En premier lieu, le Luxembourg a au cours des dernières décennies fait appel à de larges contingents de travailleurs non résidents. En raison de la relative "nouveau" de ce phénomène frontalier, les non résidents représentent environ 40% des recettes de cotisation mais seulement un peu plus de 20% des dépenses (IGSS, 2012). Cette situation donne actuellement lieu à d'importants excédents des systèmes de pension. Ce décalage va cependant nécessairement s'estomper au fil du temps, avec à la clef une détérioration mécanique de la situation financière de la sécurité sociale. Le tableau 1 illustre clairement la singularité du Luxembourg à cet égard. Les taux de dépendance démographique et économique, basés sur la seule population résidente, connaîtraient en termes relatifs une augmentation similaire à celle attendue en Allemagne. Par contre le taux de dépendance calculé en rapportant le nombre total de pensionnés (résidents et non résidents) au nombre total de contributeurs (à nouveau les résidents et les non résidents) progresserait de manière plus marquée au Luxembourg. Rapporté au taux allemand, le taux luxembourgeois passerait en effet de 0,69 en 2010 à 1,00 en 2040 et 1,13 en 2060. En second lieu, comme le montre le graphique 1, les pensions se caractérisent par une grande générosité au Luxembourg. Ainsi, selon l'OCDE ("Pensions at a glance 2011"), le taux de remplacement net des revenus par les pensions de retraite pour un revenu médian se situe à près de 100% au Luxembourg, contre 63% en moyenne dans les trois pays limitrophes. En d'autres mots, les retraités au Luxembourg perçoivent une plus grande

---

1. Plus précisément, la réforme ne mentionne pas explicitement 2019 mais bien l'année à partir de laquelle le financement des pensions se retrouvera en déficit. Cette année est donc estimée à 2019 par le *Groupe de travail vieillissement*. A noter que nous estimons ce retournement plus tard, en 2030, car notre modèle suggère une croissance potentielle plus élevée, voir infra.

Tableau 1 – Evolution des taux de dépendance (en %)

		Allemagne		Luxembourg	
<b>Démographie</b>	Ratio de dépendance démographique (65 ans ou plus/population 15-64 ans)	2010	31%	2010	21%
		2030	46%	2030	31%
		2060	59%	2060	39%
<b>Population active</b>	Ratio de dépendance économique (65 ans ou plus/population active 15-64 ans)	2010	43%	2010	33%
		2030	57%	2030	48%
		2060	73%	2060	61%
<b>Pensions</b>	Ratio de dépendance des pensions (nombre de pensionnés sur le nombre de contributeurs aux systèmes publics de pensions)	2010	62%	2010	43%
		2030	76%	2030	68%
		2040	85%	2040	85%
		2060	91%	2060	103%

Source : rapport de 2009 du Groupe de travail vieillissement.

partie de leurs (anciens) revenus comme pensions que leurs voisins.<sup>2</sup>

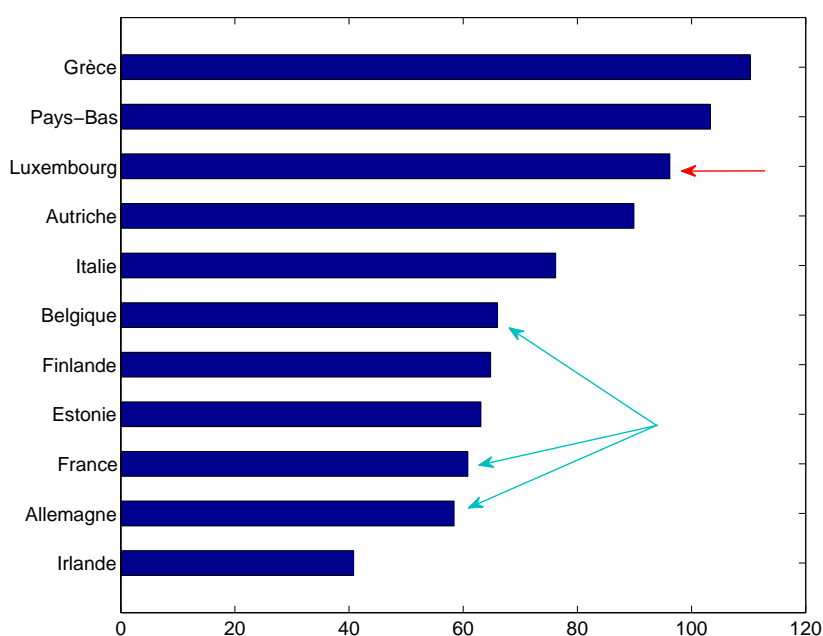
Les autorités luxembourgeoises ne sont certes pas demeurées inertes face au défi de financement des pensions, comme l'atteste l'adoption de la loi du 21 décembre 2012 portant réforme de l'assurance pension. Les analyses exposées dans nos Bulletins 2012/1 et 2012/2 et dans notre récent avis sur le projet de budget 2013 montrent que cette réforme constitue un pas dans la bonne direction, mais ne permet pas à elle seule de régler le problème de financement des pensions et de maintenir des finances publiques saines. Dans la présente étude, nous proposons une réforme globale (que nous appelons "réforme LOLA") qui permettrait de contenir le problème des finances publiques à moyen terme (soit à l'horizon 2060) tout en préservant la croissance économique et en limitant la perte de bien-être des générations actuelles et futures. Pour ce faire, nous utilisons le modèle macroéconomique LOLA (Marchiori et Pierrard, 2012) pour analyser d'abord l'impact individuel de diverses mesures (portant sur des taxes, les dépenses publiques, la compétitivité) sur (i) les finances publiques, (ii) la croissance économique et (iii) le bien-être économique. Ensuite, nous élaborons une proposition de réforme en combinant au mieux, en fonction de leurs impacts respectifs sur les déficits et sur le bien-être, les mesures individuelles les plus efficaces analysées précédemment. Enfin, nous comparons les effets de la réforme des pensions et de la réforme simulée au moyen de LOLA sur le déficit, la croissance et le bien-être économique. Nous montrons que

2. Le taux de remplacement représente le pourcentage du salaire que l'on perçoit pendant la retraite (il est souvent calculé sur base d'un salaire référence). Il convient aussi de tenir compte du fait que les revenus nets sont eux-mêmes plus élevés au Luxembourg que dans les pays limitrophes.

cette “réforme LOLA” pourrait utilement compléter la récente loi portant réforme des pensions, dans un esprit de complémentarité.

Ce cahier d’études est structuré de la façon suivante. La section 2 présente les aspects majeurs de la loi du 21 décembre 2012 portant réforme des pensions. La section 3 décrit succinctement le modèle LOLA et présente de façon détaillée le calcul du bien-être économique, tandis que la section 4 présente - à travers le modèle LOLA - l’impact attendu des changements démographiques ainsi que les effets de la réforme des pensions sur l’économie luxembourgeoise durant les prochaines décennies. La “réforme LOLA” ainsi que son impact économique sont présentés dans la section 5. La section 6 montre comment la réforme LOLA pourrait être pratiquement mise en oeuvre, en toute complémentarité avec la réforme des pensions de décembre 2012. La section 7 conclut.

Graphique 1 – Taux de remplacement nets pour un revenu médian



Source : OCDE, Pensions at a glance 2011. Le taux de remplacement représente le pourcentage du salaire que l’on perçoit pendant la retraite.

## 2 La réforme : loi du 21 décembre 2012 portant réforme de l’assurance pension

Pour faire face au vieillissement, une “loi portant réforme de l’assurance pension” est entrée en vigueur début 2013. Cette récente loi comporte cinq dispositions majeures :

- (i) Modification de la formule de calcul des pensions (“pension à la carte”).
- (ii) Désajustement partiel des pensions sur l’évolution des salaires réels.
- (iii) Hausse des cotisations sociales payées par les employés, les employeurs et l’Etat.
- (iv) Suppression de l’allocation de fin d’année.
- (v) Ajustement des majorations proportionnelles échelonnées.

## 2.1 Modification de la formule de calcul des pensions (“pension à la carte”)

La mesure-phare envisagée, baptisée “pension à la carte”, consisterait à modifier l’actuelle formule de calcul des pensions, qui repose sur une partie fixe (majoration forfaitaire), une partie variable en fonction des revenus cotisables accumulés au cours de la carrière (majoration proportionnelle), des majorations proportionnelles échelonnées (pour un pensionné accédant à la retraite à l’issue d’une période d’assurance d’au moins 38 ans et à un âge d’au moins 55 ans) et enfin une allocation de fin d’année. Plus précisément, dans le cadre du régime général de pension<sup>3</sup>, les pensions de vieillesse du régime général de retraite dépendent “avant réforme” des paramètres suivants :

$$PE = p \cdot b \cdot \left[ REC \cdot tmp + MF \cdot \left( \frac{d}{40} \right) + AFA \cdot \left( \frac{d}{40} \right) \right] \quad (1)$$

où  $PE$  est la pension annuelle en euros courants,  $p$  est l’indice des prix (résultat de la division par 100 de l’indice des prix en base 1er janvier 1948=100) et  $b$  le coefficient d’adaptation à l’évolution des salaires réels - qui est en principe revu tous les deux ans. Le paramètre central est  $REC$ , soit le cumul des salaires, traitements ou revenus cotisables perçus au cours de l’ensemble de la période d’assurance. Il s’agit des revenus “à l’indice 100 et en base 1984”, c’est-à-dire ramenés au nombre indice 1948=100 ( $p$  est ramené à la base 1=1984 ainsi que l’indice d’ajustement au bien-être  $b$ ). Ces revenus annuels cumulés tout au long de la carrière sont ensuite multipliés par un “taux de majoration proportionnelle”  $tmp$ , dont le taux de base était égal à 1,85% avant 2013. Il s’ajoute à cette composante proportionnelle de la pension deux éléments fixes. Il s’agit d’une part de la majoration forfaitaire  $MF$ , égale à 492,33 euros à l’indice 100 et en base 1984 – ce montant équivalait avant 2013 à 23,5% du salaire social minimum. Il s’agit d’autre part de l’allocation de fin d’année  $AFA$ , dont le montant s’élève à 67 euros par an, du moins après conversion à l’indice 100 et en base 1984.  $MF$  et  $AFA$  sont toutes deux ajustées en fonction de la durée de la période d’assurance en années  $d$  (comprenant également les années d’assurance assimilées). Cette dernière est cependant plafonnée à 40 ans, ce qui tend à pénaliser les personnes présentant une carrière plus longue.

Le terme entre crochets est la pension annuelle exprimée à l’indice 100 pour les prix et en base 1984 pour les salaires réels. La pension annuelle en euros courants est égale à ce terme, porté aux prix et au niveau de “bien-être” observés de l’année courante (multiplication par  $p$  et  $b$ ).<sup>4</sup>

3. Le tout pour une personne ayant effectué le stage requis et compte non tenu de divers plafonds et planchers ou des dispositions régissant le cumul avec d’autres prestations.

4. A titre d’exemple, pour un revenu contributif cumulé  $REC$  égal à 200 000 euros à l’indice 100 et en base 1984



Depuis le Rentendesch ("table ronde sur les pensions" de 2001, la loi correspondante datant de juin 2002), le taux de majoration proportionnelle tend de surcroît à augmenter en fonction de l'âge de départ à la retraite et de la durée de la période de cotisation.<sup>5</sup> Les pensions de survie et d'invalidité sont calculées au moyen de formules similaires. Par ailleurs, la formule applicable aux régimes spéciaux (pensions dans le secteur public et les CFL notamment) est similaire à celle prévalant dans le régime général (du moins après une période transitoire dans la foulée de la réforme de 1998).

En vertu de la loi du 21 décembre 2012 portant réforme de l'assurance pension, les taux de majoration proportionnelle seraient abaissés de 13,5%, passant de 1,85% à 1,60% des revenus cumulés. Cette diminution serait cependant introduite de manière très graduelle, sur une période de 40 ans allant de 2013 à 2052. Elle serait en outre partiellement compensée par une hausse des majorations forfaitaires, qui passeraient graduellement de 23,5% à 28% du salaire social minimum - toujours sur une période de 40 ans. Considérées conjointement, ces deux dispositions contribueraient à réduire de 8% la pension moyenne. Il n'en résulterait nullement une diminution du montant absolu des pensions, ces dernières continuant à être indexées sur l'évolution des prix et le cas échéant ajustées sur base des salaires réels (voir ci-dessous). Pour compenser cet impact négatif de l'ordre de 8%, les assurés devraient selon l'exposé des motifs du projet de loi portant réforme de l'assurance pension retarder de trois années leur départ à la pension. L'ajustement de la formule de pension s'appliquerait aux pensions du secteur privé ("régime général") et aux pensions des régimes spéciaux pour les agents "publics" (fonctionnaires de l'Etat, des communes et agents des CFL) entrés en fonction après le 31 décembre 1998.

## 2.2 Désajustement partiel des pensions aux salaires réels

Les pensions sont actuellement ajustées aux salaires réels, sur la base d'une série de référence compilée par l'IGSS après élimination des revenus extrêmes. Les pensions sont adaptées de la sorte tous les deux ans (années impaires), ces ajustements devant être confirmés par le gouvernement et par la Chambre des Députés. La loi du 21 décembre 2012 prévoit qu'en cas de dégradation de la situation financière (ou plus exactement si les dépenses de pension excèdent les cotisations), un facteur de modération tempérera l'ajustement des pensions. Ce facteur serait initialement fixé à

---

pour les salaires réels, la pension annuelle exprimée dans la même base est pour une carrière complète de 40 ans égale à  $200\,000 \text{ euros} \times 1,85\% + 492 \text{ euros (MF)} + 67 \text{ euros (AFA)} = 4\,259 \text{ euros}$ , y compris l'allocation de fin d'année. La pension annuelle exprimée en euros courants de 2013 est donc elle égale à  $4\,259 \text{ euros} \times 7,5627$  (soit p à partir du 1er janvier 2013)  $\times 1,405$  (soit b depuis janvier 2012) = 45 254 euros.

5. Ce supplément n'est accordé que si deux conditions sont simultanément satisfaites : l'âge de départ doit au minimum atteindre 55 ans et la durée de la période de cotisation ne peut être inférieure à 38 ans. Le supplément est égal à cette dernière durée augmentée de l'âge de départ, dont on retranche 93 ans (à savoir  $55+38-93$ ), le tout étant multiplié par 0,01%. A titre d'exemple, une personne prenant sa retraite à 60 ans après une carrière de 40 ans bénéficiera d'une augmentation de 0,07% du taux de majoration proportionnelle, qui s'établira dès lors à  $1,85\% + 0,07\% = 1,92\%$ . Il en résultera donc une hausse de la pension de l'ordre de 4%. Il convient de souligner que le taux de majoration proportionnelle corrigé ne peut en aucun cas excéder 2,05%.

1, ce qui implique un statu quo. Il pourrait cependant être fixé à 0,5 voire même en deçà à partir du moment où les dépenses de pension excéderaient les recettes de cotisation correspondantes. En supposant une hausse des salaires réels de 2% sur deux ans, l'ajustement des pensions ne serait dès lors plus que de 1%. Le facteur de modération ne s'appliquerait cependant nullement à la pension de départ ou d'amorçage, toujours dérivée sur la base d'une formule de pension intégrant notamment les indices de prix et de salaires réels. En revanche, les pensions suivantes, versées au cours de la période de retraite, seraient bel et bien affectées à la baisse par le facteur de modération. Le taux de remplacement initial s'appliquant à une personne partant à la retraite ne serait donc pas affecté, quelle que soit l'année de ce départ à la retraite. Le potentiel en termes d'économies en serait nettement amoindri par rapport à une situation où les pensions dans leur ensemble seraient affectées par le facteur de modération de 0,5.

### **2.3 Hausse des cotisations sociales**

La récente réforme des pensions laisse aussi augurer une hausse des cotisations sociales payées par les employés, les employeurs et l'Etat de 2 points de pourcentage (pts) - donc de 6 pts au total, ce qui implique un taux de cotisation global passant de 24 à 30% pour le régime général - dès lors que la situation patrimoniale se dégrade. Le modèle LOLA permet de déceler le moment de cette inflexion, comme nous le verrons par la suite.

### **2.4 Suppression de l'allocation de fin d'année**

La prime de fin d'année (désignée par *AFA* dans la formule (1) représente environ 2% des prestations totales de pension. La loi du 21 décembre prévoit que cette allocation serait supprimée, schématiquement à partir du moment où les recettes excéderont les cotisations sociales.

### **2.5 Ajustement des majorations proportionnelles échelonnées**

Comme indiqué ci-dessus, les pensionnés bénéficient actuellement de majorations proportionnelles échelonnées, qui visent à inciter les assurés à opter pour une retraite plus tardive. Depuis la loi "Rentendesch" du 28 juin 2002, le taux de majoration proportionnelle tend en effet à augmenter en fonction de l'âge de départ à la retraite et de la durée de la période de cotisation. Ce supplément n'est accordé que si deux conditions sont simultanément satisfaites : l'âge de départ doit au minimum atteindre 55 ans et la durée de la période d'assurance obligatoire ne peut être inférieure à 38 ans, ces deux conditions devant toutes deux être vérifiées, comme indiqué ci-dessus. Dans un encadré publié dans le Bulletin 2006/1, la BCL avait mis en exergue le fait que ce régime de majorations proportionnelles échelonnées ne compensait que très partiellement un défaut majeur de la formule actuelle de calcul des pensions, à savoir le fait qu'elle incite les assurés à opter pour un âge précoce de départ à la retraite. Il était proposé dans l'encadré de doubler l'augmentation échelonnée de ce taux en cas de départ plus tardif à la retraite, de concert avec une diminution globale

de la majoration proportionnelle ordinaire. La loi de décembre 2012 prévoit précisément une révision en profondeur du mécanisme des majorations proportionnelles échelonnées, qui comporte une multiplication par 2,5 de l'avantage marginal : il passe donc de 0,01% à 0,025% (cet effet n'apparaît pas directement dans la formule (1), mais est incorporé dans *tmp*). Il s'ajoute cependant à cet ajustement les deux innovations suivantes :

- L'âge de 55 ans et la durée d'assurance de 38 ans sont revus à la hausse, pour atteindre respectivement 60 et 40 ans, la convergence vers ces deux nouveaux paramètres s'effectuant sur une période de 40 ans comme la "pension à la carte". A cette aune, le nouveau régime ciblera donc davantage les incitant à une retraite plus tardive. Cependant, les conditions d'âge (55/60 ans) et de carrière (38/40 ans) ne devront plus être satisfaites simultanément. Cette nouvelle disposition devrait induire une hausse du nombre de personnes éligibles à ce complément de majoration proportionnelle.
- L'aspect "majoration échelonnée" de la réforme vise, à l'instar de la "pension à la carte", à inciter les assurés à différer leur âge de départ à la retraite. Ces deux aspects de la réforme ne sont pas chiffrés dans le reste du présent document. Ils sont en effet de nature très "micro-économique" et donc difficiles à implémenter dans un modèle macro-économique.

Il est en outre douteux que ces dispositions soient à même d'induire une progression significative de l'âge effectif de départ à la retraite. Décrivant leurs propres projections de pension, les auteurs de l'exposé des motifs du projet de loi portant réforme des pensions (texte déposé en janvier 2012) considéraient d'ailleurs que "L'introduction de la nouvelle formule de pension entraîne certes un retardement de l'âge de départ en retraite, mais il est supposé dans les projections que vu le niveau élevé du taux de remplacement, le comportement des assurés ne changera que peu à peu sur la période de projection."

### 3 Modèle LOLA

Dans cette section nous allons d'abord décrire brièvement le modèle LOLA (les équations du modèle sont exposées dans l'annexe A et une présentation détaillée du modèle se trouve dans Marchiori et Pierrard (2012)) avant de présenter de façon détaillée la notion et le calcul du bien-être économique.

#### 3.1 Description du modèle

LOLA ("Luxembourg OverLapping generation model for policy Analysis") est un modèle d'équilibre général dynamique qui représente l'économie luxembourgeoise. Dans cette étude, nous utilisons la deuxième version du modèle LOLA (LOLA 2.0, Marchiori et Pierrard, 2012) qui, par rapport à la première version (LOLA 1.0, Pierrard et Sneessens, 2009), développe plus en détail des aspects d'économie ouverte. L'équilibre général signifie que tous les marchés sont liés entre eux et ceci est indispensable si l'on veut appréhender les effets de chocs/politiques structurel(le)s dans

leur ensemble. L'aspect dynamique est tout aussi important puisque les agents économiques n'ont pas une approche statique, mais prennent au contraire des décisions en sachant qu'elles auront un effet sur leur futur. LOLA est construit à partir de représentations cohérentes et rigoureuses des mécanismes de marché et du comportement des agents économiques, fondées sur la théorie microéconomique. Outre l'aspect d'équilibre général dynamique, le modèle LOLA 2.0 présente cinq caractéristiques principales.

Premièrement, c'est un modèle à générations imbriquées, ce qui signifie que plusieurs générations (travailleurs jeunes, travailleurs moins jeunes, retraités, ...) avec des situations différentes coexistent à chaque instant. LOLA comporte des individus âgés de 20 à maximum 99 ans répartis en classes d'âge de 5 ans (de 20-24 à 95-99). Chaque ménage fait des choix de consommation et d'épargne. De plus, les individus appartenant aux classes d'âge 55-59 et 60-64 décident également de rester actifs ou de partir en préretraite, de sorte que l'âge effectif de départ à la retraite est endogène dans LOLA. Par conséquent, les ménages entre 20 et 64 ans sont soit employés, au chômage ou en préretraite tandis que ceux qui ont 65 ans ou plus sont à la retraite. Les ménages perçoivent des revenus de leur épargne et un salaire s'ils ont un emploi alors que les ménages au chômage ou en préretraite/retraite perçoivent des allocations de chômage ou des pensions.

Deuxièmement, le marché du travail se base sur l'approche Diamond-Mortensen-Pissarides, qui représente explicitement les comportements de demande et d'offre de travail, la formation des salaires et les probabilités d'embauche. Cette approche présente l'avantage que le taux de chômage est endogène, résultant de comportements d'optimisation des chercheurs d'emploi et des firmes (à travers les postes vacants qu'elles ouvrent).

Troisièmement, l'emploi n'est pas uniquement résident mais il est aussi frontalier. Le modèle incorpore une population frontalière dont une partie est employée ou à la recherche d'emploi au Luxembourg et une autre perçoit des pensions de retraite du Luxembourg. Les frontaliers ont donc un impact sur le marché du travail et sur les finances publiques au Luxembourg (contributions versées et pensions perçues).<sup>6</sup>

Quatrièmement, l'économie est ouverte, dans la lignée des travaux de Obstfeld-Rogoff. Cette approche est caractérisée par un secteur de production du bien final qui est produit à l'aide d'un bien intermédiaire étranger et d'un bien intermédiaire domestique (produit grâce aux facteurs de production qui sont le capital et le travail résident et frontalier). Ceci implique que le Luxembourg doit importer un bien intermédiaire étranger pour produire un bien de consommation final, mais aussi que l'étranger importe le bien intermédiaire luxembourgeois (exportations du Luxembourg) pour produire son bien final. L'approche d'économie ouverte à la Obstfeld-Rogoff génère donc une dynamique de la balance courante, qui dépend des chocs étrangers, de notre compétitivité et de nos préférences.

Cinquièmement, le modèle comporte un système de pension par répartition ainsi que des pen-

---

6. LOLA ne modélise pour autant pas l'économie des régions frontalières et ne prend par exemple pas en compte les comportements d'épargne et de consommation qui pourraient avoir des effets indirects pour le Luxembourg.

Tableau 2 – Indicateurs économiques du Luxembourg en 2010 (sauf mention contraire) : Données et valeurs obtenues avec le modèle

Indicateur	Données	Modèle
Taux d'activité des 55-64 ans (%)	53	55
Taux de chômage (%)	5,8	5,6
Croissance annuelle potentielle du PIB (2010-2060, %)	1,9	2
Croissance annuelle du PIB (en volume, %)	2,9	3,1
Croissance annuelle des salaires réels (%)	0,9	0,65
Consommation publique (% PIB)	17	16
Consommation privée (% PIB)	34	34
Investissements (% PIB)	24	26
Exportations nettes (% PIB)	25	24
Dépenses de pensions (% PIB)	9,6	9,6
Proportion de pensions transférées à l'étranger (%)	22	22
Déficit primaire (% PIB)	0,5	0,6
Dette publique (% PIB)	19	19

Sources pour les données : Taux d'activité : OCDE ; Croissance annuelle potentielle du PIB (2010–2060) : Ageing working Group ; Proportion de pensions transférées à l'étranger : IGSS ; Autres données : Statec.

sions complémentaires. Le gouvernement finance les pensions, les prépensions, les allocations de chômage et les autres dépenses publiques à travers différentes taxes sur le travail, le capital et la consommation. Tout déséquilibre du solde primaire se répercute sur le niveau de la dette publique.

Afin d'évaluer l'impact démographique sur le coût des pensions et l'économie en général, nous introduisons dans notre modèle les évolutions démographiques passées et attendues (taux de mortalité et de natalité, immigration et frontaliers) entre 1970 et 2100. En d'autres termes, la taille de la population par âge évolue au cours du temps selon les dernières données et projections démographiques disponibles. Le modèle est ensuite calibré, c'est-à-dire que des valeurs sont données à tous les paramètres de sorte à reproduire le mieux possible la situation actuelle de l'économie luxembourgeoise. Le tableau 2 montre que notre calibration génère des valeurs (colonne "modèle") proches des valeurs officielles (colonne "données") pour les principaux indicateurs macroéconomiques du Luxembourg en 2010.

Il est important de noter que tous les scénarios tiennent compte du fait qu'en 2060, le déficit primaire serait à raison de 5 points de pourcent (pts) de PIB dû à la hausse des dépenses de santé et d'assurance-dépendance (c'est-à-dire 0,1 point de pourcent par an entre aujourd'hui et 2060). Cette dérive des coûts des soins de santé et de l'assurance dépendance nécessitera des réformes

spécifiques dans ces domaines, qui dépassent le cadre de la présente étude centrée sur la réforme des pensions. Pour cette raison, la hausse des dépenses de santé et de dépendance est introduite dans le modèle de sorte à affecter uniquement le calcul du déficit et non les autres variables.

### 3.2 Calcul du bien-être

Une originalité du présent papier est qu'il repose sur un modèle d'équilibre général dynamique à générations imbriquées, qui permet de définir une fonction de bien-être pour chaque génération et donc d'analyser comment une politique donnée peut affecter le bien-être de chacune de ces générations – par rapport à une situation à politique inchangée.

Supposons un cycle de vie avec 2 périodes. On travaille et on consomme durant la première période et on est retraité et on consomme durant la seconde. Au temps  $t$ , on a donc également la coexistence de deux générations, la génération active  $a$  et la génération retraitée  $r$  dont le bien-être courant est respectivement défini par :

$$W_{a,t} = \frac{\ln(c_{a,t}) - D(n_{a,t}) + \beta \beta_{a,t} \ln(c_{r,t+1})}{1 + \beta \beta_{a,t}} \quad (2)$$

$$W_{r,t} = \frac{\ln(c_{r,t})}{1} \quad (3)$$

$\ln(c)$  est l'utilité de la consommation,  $n_{a,t}$  est la proportion de personnes employées au temps  $t$  et appartenant à la génération  $a$ ,  $D(n)$  est la désutilité du travail,  $\beta$  est le taux d'escompte psychologique et  $\beta_a$  est la probabilité de survie de la génération active. Supposons maintenant l'implémentation d'une nouvelle politique qui modifie le bien-être des "actifs" et des "retraités" en respectivement :

$$W_{a,t}^p = \frac{\ln(c_{a,t}^p) - D(n_{a,t}^p) + \beta \beta_{a,t} \ln(c_{r,t+1}^p)}{1 + \beta \beta_{a,t}} \quad (4)$$

$$W_{r,t}^p = \frac{\ln(c_{r,t}^p)}{1} \quad (5)$$

On peut réécrire (4) et (5) de sorte que l'unique différence avec (2) et (3) provienne de la consommation :

$$W_{a,t}^p = \frac{\ln((1 - \psi_{a,t})c_{a,t}) - D(n_{a,t}) + \beta \beta_{a,t} \ln((1 - \psi_{a,t})c_{r,t+1})}{1 + \beta \beta_{a,t}} \quad (6)$$

$$W_{r,t}^p = \frac{\ln((1 - \psi_{r,t})c_{r,t})}{1} \quad (7)$$

Dans ce cas,  $\psi_{a,t}$  (resp.  $\psi_{r,t}$ ) représente, ceteris paribus, le pourcentage de sa consommation qu'une génération active (resp. retraitée) devrait abandonner suite à la mise en oeuvre de la nouvelle po-

litique. En soustrayant les équations (2) et (3) aux équations (6) et (7), on obtient immédiatement :

$$\begin{aligned}\psi_{a,t} &= 1 - \exp(W_{a,t}^p - W_{a,t}) \\ \psi_{r,t} &= 1 - \exp(W_{r,t}^p - W_{r,t})\end{aligned}$$

$\psi$  est donc la mesure de perte de bien-être suite à l'implémentation d'une nouvelle politique. Notre petit exemple suppose 2 générations mais on peut facilement le généraliser. En fait, notre modèle LOLA définit 16 générations et on peut donc calculer la perte de bien-être pour chacune de ces 16 générations.

Il est important de mentionner que le changement de bien-être peut être fort différent selon les générations et c'est pourquoi on se focalise généralement sur la génération médiane, c'est-à-dire la génération à laquelle appartient l'électeur médian. La génération médiane doit respecter la double condition suivante : moins de 50% de la population appartient à des générations ayant une plus forte chute de bien-être que la génération médiane *et* moins de 50% de la population appartient à des générations ayant une plus faible chute de bien-être que la génération médiane. Regarder à l'électeur médian permet donc de regarder à la "popularité" qu'une politique pourrait avoir auprès de la population.

## 4 La récente réforme dans LOLA

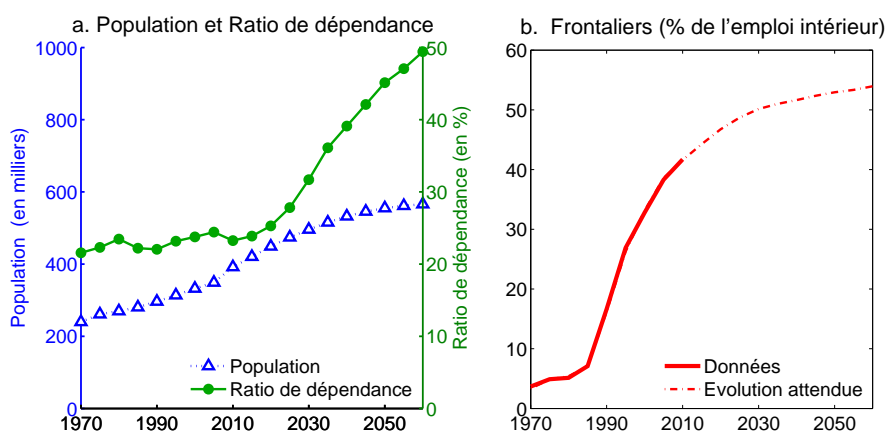
Cette section décrit brièvement les évolutions attendues de la démographie et du travail frontalier au Luxembourg. Elle expose ensuite leurs effets sur l'économie luxembourgeoise jusqu'en 2060 et en l'absence de toute réforme (c'est notre scénario "référence"). Finalement, elle montre l'impact de la réforme des pensions consacrée par la loi du 21 décembre 2012 (en présence de ces évolutions démographiques) sur l'économie luxembourgeoise (c'est notre scénario appelé "récente réforme").

Il est important de noter que les évolutions attendues de la démographie et du travail frontalier dans le scénario de référence ainsi que dans toutes les simulations de cette section et de la section 5 se basent sur des scénarios *médians* d'évolution de la démographie (mortalité, natalité, migrations) et du travail frontalier. La section B en annexe compare nos résultats basés sur ces scénarios médians avec ceux basés sur des scénarios *bas* et *hauts* d'évolution de la démographie et du travail frontalier. Ces divers scénarios proviennent de projections officielles des Nations Unies et du Statec.

### 4.1 Les évolutions attendues de la démographie et du travail frontalier

Le graphique 2.a montre que la hausse attendue de la population (scénario médian des Nations Unies) pendant les prochaines décennies ne pourra éviter une augmentation du ratio de dépen-

Graphique 2 – Evolutions attendues de la démographie et des frontaliers au Luxembourg



- La population (en milliers) se réfère aux personnes âgées de 20 à 100 ans.
- Le ratio de dépendance représente le ratio des personnes âgées de 65 ou plus par rapport aux personnes en âge de travailler (ici celles âgées de 20 à 64 ans).
- L'évolution attendue de la proportion de frontaliers provient du scénario médian des projections du STATEC (2010).

dance (proportion de la population de 65 ans et plus par rapport à la population en âge de travailler) due à la stabilisation du taux de natalité ainsi qu'à l'essoufflement attendu de l'immigration. Outre ces évolutions démographiques communes à la plupart des pays industrialisés, le Luxembourg doit considérer un facteur qui lui est spécifique : le travail frontalier. Le graphique 2.b montre que la proportion des travailleurs frontaliers dans l'emploi intérieur<sup>7</sup> a fortement augmenté depuis le milieu des années 1980, favorisant le financement des systèmes de pensions. Or, dans les prochaines années/décennies, le ralentissement attendu de l'afflux de frontaliers (se stabilisant à terme aux alentours de 55% de l'emploi intérieur d'après le scénario médian du Statec) ainsi que l'arrivée à la pension de larges contingents de travailleurs non résidents vont rendre de plus en plus difficile le financement des systèmes de pensions par répartition.

## 4.2 Effets du vieillissement (Scénario "référence")

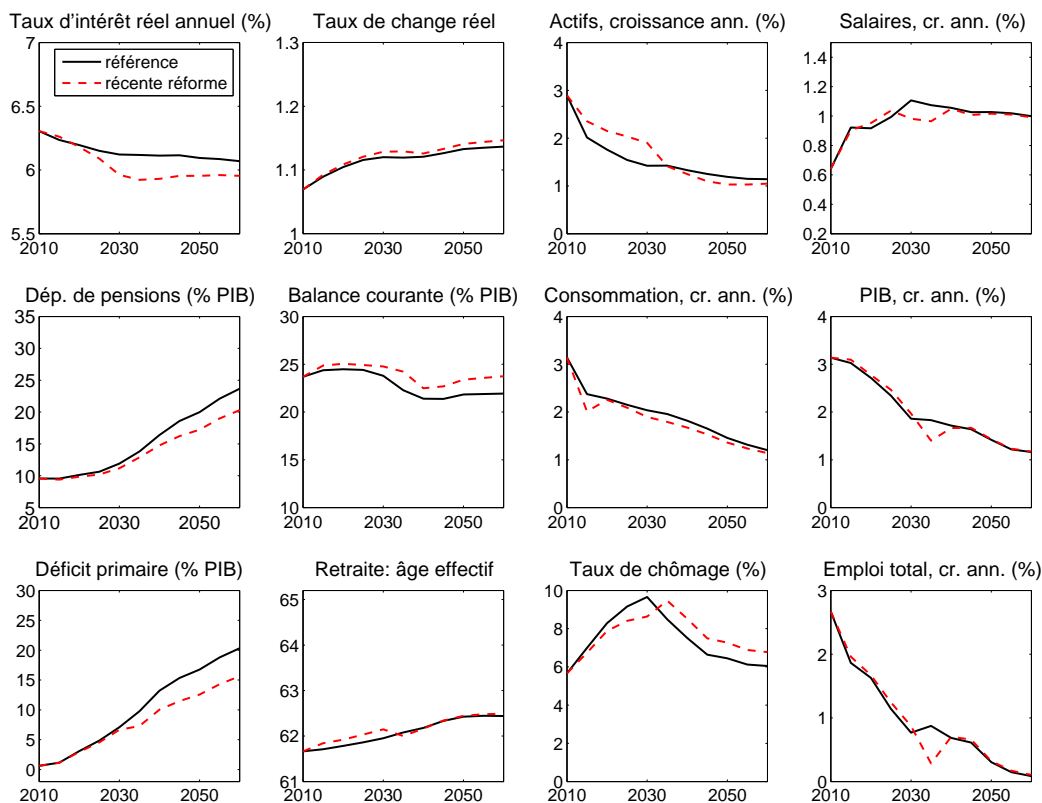
Le scénario "Référence" évalue uniquement l'impact des changements démographiques sur l'économie luxembourgeoise jusqu'en 2060, c'est-à-dire qu'il ne considère aucune réforme. Le graphique 3 (ligne continue noire) montre que les évolutions démographiques entraînent une baisse continue du taux de croissance du PIB et de l'emploi, un taux de chômage qui augmente jusqu'en 2030 et baisse ensuite et des finances publiques qui se détériorent fortement.<sup>8</sup>

7. L'emploi intérieur est défini comme la somme de l'emploi national (résident) et des frontaliers nets.

8. Nos résultats pour le scénario de référence diffèrent quelque peu de ceux obtenus lors de précédentes publications, voir Marchiori et Pierrard (2012) et nos publications dans le Bulletin de la Banque centrale du Luxembourg



Graphique 3 – Effets macroéconomiques du vieillissement et de la récente réforme des pensions



“référence” se réfère au scénario de référence, qui montre les effets macroéconomiques des évolutions attendues de la démographie et de la proportion des frontaliers et ne considère aucune réforme.

“récente réforme” montre les effets macroéconomiques des évolutions précitées et de la récente réforme des pensions, c’est-à-dire qu’il ajoute au scénario de référence les effets des mesures découlant de la loi portant réforme des pensions.

Plus précisément, en ce qui concerne le marché du travail, l'essoufflement attendu de l'immigration et des flux potentiels de frontaliers, ainsi que la stabilisation du taux de natalité, vont drastiquement diminuer l'offre de travail. Cette diminution de l'offre va elle-même exercer un impact sur le volume d'emploi, dont la croissance passe d'environ 2-2.5% par an entre 2010 et 2015 pour chuter fortement à moins de 1% après 2030. En ce qui concerne le taux de chômage, cette baisse du volume de l'emploi va être contrebalancée après 2030 par les sorties importantes du marché du travail (départs à la retraite) dues au vieillissement de la population (voir la forte hausse du ratio de dépendance sur le graphique 2.a), de sorte que le chômage va baisser pour retrouver en 2060 son niveau de 2010 (environ 6%).

En ce qui concerne le PIB réel, la baisse de la croissance de l'offre de travail va se traduire par une décélération de la croissance potentielle. Celle-ci passerait d'environ 3% en 2010 à 1,2% à l'horizon 2060. L'augmentation de l'espérance de vie stimule l'épargne et en conséquence l'investissement, ce qui implique une hausse du stock de capital et une amélioration de la productivité marginale du travail. Globalement, cela augmente le taux de change réel jusqu'en 2025 (ratio index de prix étranger sur prix domestique) - qui peut lui-même être vu comme un indice de la compétitivité de l'économie luxembourgeoise - et maintient les exportations nettes au niveau actuel. A noter que, d'un côté, la baisse de la croissance du PIB devrait également diminuer la croissance des salaires réels. Cependant, d'un autre côté, les salaires sont soutenus par la raréfaction de l'offre de travail. Le graphique 3 montre que le deuxième effet est important surtout après 2030, lorsque le vieillissement de la population est le plus prononcé (voir la forte hausse du ratio de dépendance sur le graphique 2.a). La conséquence est une accélération de la croissance des salaires (supérieure à 1% après 2030) impliquant un arrêt de la hausse du taux de change réel et une détérioration de la balance courante durant cette période.

Enfin, sur le plan des finances publiques, le vieillissement de la population combiné à la diminution de la croissance de l'emploi va singulièrement compliquer le financement des pensions, qui vont augmenter jusqu'à 24% du PIB en 2060. Cette hausse va hypothéquer la santé des finances publiques. A politique inchangée, c'est-à-dire sans réforme des pensions, le déficit primaire des Administrations publiques (administration centrale, administrations locales et sécurité sociale) passerait d'une situation pratiquement équilibrée à un besoin de financement annuel de l'ordre de 20% du PIB en 2060. Pour rappel, le déficit est - en 2060 - à raison de 5 points de PIB dû à la hausse des dépenses de santé et d'assurance-dépendance.

---

BcL (2012a,c,b, 2013b). Depuis ces publications sont apparues de nouvelles mises à jour des données et projections de démographie. En particulier, le ratio de dépendance dans le scénario médian augmente significativement à partir de 2030 jusqu'en 2060, alors que précédemment il augmentait de 2020 à 2040 et se stabilisait de 2040 à 2060. De plus, la prolongation de la crise fait que certaines estimations et projections de données économiques ont été revues à la baisse. Ces différentes révisions impliquent que notre calibration du modèle a dû être retravaillée. Néanmoins, l'évolution de la plupart des variables n'a pas changée significativement, à part l'évolution du chômage. Alors qu'avec la nouvelle calibration le chômage augmente à près de 10% en 2030 et baisse ensuite jusqu'en 2060, dans notre dernière publication dans le Bulletin BcL (2013b) il augmentait à 9% en 2030, baissant ensuite jusqu'en 2040 pour augmenter à nouveau jusqu'en 2060.

### 4.3 Impact de la récente réforme des pensions

La récente réforme des pensions (graphique 3, ligne rouge en pointillé) réduit à long terme (2060) d'un quart la hausse des dépenses de pensions et du déficit primaire par rapport au scénario "référence". Cette réduction est surtout prononcée après 2030, puisque la récente réforme des pensions comporte diverses mesures (désajustement de l'évolution des pensions à celle des salaires réels et hausses des cotisations des employés et employeurs) qui ne se déclenchent que lorsque la situation patrimoniale des systèmes de pensions se dégrade (dès 2030 d'après notre modèle). Une autre raison est que la mesure-phare envisagée, la "pension à la carte", implique une baisse *graduelle* du taux de remplacement et donc son impact sur la réduction des dépenses de pensions est croissant dans le temps.

Le tableau 3 (deuxième partie, ligne "récente réforme") résume l'impact de la récente réforme (calculé à l'aide du modèle LOLA) sur nos trois indicateurs d'intérêt : (1) le déficit, (2) la croissance et (3) le bien-être de l'électeur médian. Les résultats sont exprimés en déviations par rapport au scénario "référence" pour 3 années (2015, 2035, 2060). Regarder le bien-être de l'électeur médian donne une idée de la "popularité" de la réforme. Finalement, nous calculons l'élasticité du déficit au bien-être, c'est-à-dire que nous calculons de combien de pourcent on réduit le déficit en diminuant de 1% le bien-être économique. Comme évoqué, la récente réforme des pensions réduit le déficit, de presque 5 points de pourcent (pts) en 2060 par rapport au scénario "référence". Elle a aussi un impact limité, voire négatif, sur la croissance potentielle - puisque celle-ci baisse en 2035 par rapport au scénario sans réformes - et affecte négativement le bien-être économique de l'électeur médian.<sup>9</sup> Le tableau 3 donne également une idée de l'efficacité de la récente réforme des pensions en matière d'assainissement des finances publiques (l'élasticité de la perte de bien-être de la population par rapport à la réduction du déficit). La réforme génère une élasticité respectable de 1,21, c'est-à-dire qu'une réduction de 1% du bien-être entraîne une réduction de 1,21% du déficit.

Le fait que la réforme réduit le bien-être économique n'est pas surprenant, puisqu'elle est moins généreuse en termes de pensions et que l'indicateur de bien-être est basé uniquement sur la consommation. On pourrait bien-sûr inclure l'impact positif des dépenses publiques dans le calcul du bien-être, car moins de dette suggère plus de dépenses publiques futures, mais il serait difficilement chiffrable. Mais si tel était le cas, la réforme engendrerait une perte de bien-être moins élevée, voire même un bien-être supérieur à celui du scénario sans mesures s'il s'avérait que les dépenses publiques affectent de façon importante le bien-être. La façon d'inclure la dette dans le calcul du bien-être reste néanmoins arbitraire et nous nous basons donc ici sur un indicateur de bien-être basé sur la fonction d'utilité et donc sur la consommation. On pourrait aussi noter que le bien-

---

9. Le modèle LOLA n'a pas été construit pour modéliser (et comprendre) tous les facteurs contribuant à la croissance économique au Luxembourg. Par exemple, il ne modélise pas de manière endogène les investissements directs étrangers et ne fait pas de distinction entre les différents secteurs (financier, industrie...).

être est une mesure économique qui ne tient pas non plus compte des aspects non-économiques (culturels, sociaux, etc.), qui sont difficilement chiffrables.

En conclusion, la récente réforme ne suffit pas à maintenir des finances publiques saines, puisque le déficit est réduit de seulement un quart d'ici 2060 par rapport à celui du scénario sans réformes (voir graphique 3). De plus, la réforme a un impact limité, voire négatif, sur la croissance potentielle et réduit le bien-être économique de l'électeur médian. Le but de notre étude est donc de proposer une alternative de réforme globale qui permettrait de contenir le problème des finances publiques à moyen terme (horizon 2060), tout en préservant la croissance économique et en limitant la perte de bien-être des générations actuelles et futures.

## 5 Propositions de réformes

Dans cette section, nous analysons d'abord l'impact individuel de diverses mesures (portant sur des taxes, les dépenses publiques, la compétitivité) sur (i) les finances publiques, (ii) la croissance économique et (iii) le bien-être économique. Dans un deuxième temps, nous élaborons une proposition de réforme (appelée "réforme LOLA") en combinant au mieux (en fonction de leurs impacts respectifs sur les déficits et sur le bien-être) les mesures individuelles les plus efficaces analysées précédemment. Ensuite, nous comparons les effets de la récente réforme des pensions et de la proposition de réforme LOLA sur le déficit, la croissance et le bien-être économique. En outre, nous adressons quelques mots d'avertissement quant à la mise en pratique de notre proposition de réforme. Finalement, nous concluons cette section en discutant brièvement les effets qu'auraient la récente réforme des pensions et la proposition de réforme LOLA lorsque la démographie et/ou le travail frontalier n'évoluent pas selon le scénario *médian*.

### 5.1 Simulations individuelles

Nous utilisons le modèle LOLA pour conduire nos différentes simulations/réformes. Cet outil nous permet d'inférer les effets de ces dernières sur le déficit primaire au cours des 45 prochaines années, sur la croissance potentielle et sur le bien-être de l'électeur médian. Tout d'abord, nous simulons différentes mesures prises individuellement. Toutes ces mesures sont supposées être annoncées en 2015 et mises en oeuvre de manière progressive et linéaire entre 2015 et 2035. La première partie du tableau 3 présente les résultats. Ceux-ci sont exprimés en déviations par rapport au scénario sans réforme (donc également sans la récente réforme des pensions).

Le premier ensemble de mesures concerne une hausse de la taxation, soit sur la consommation, soit sur les salaires (côté employeur ou côté employé), soit sur les revenus du capital. A noter que l'on parlera ici, indifféremment, de "taxation sur les salaires" (à charge des employeurs/employés) et de "cotisations sociales" (payées par l'employeur ou l'employé). Globalement, ces mesures amoindrissent le déficit mais réduisent également le bien-être et - légèrement et en général - la

Tableau 3 – Déficit, croissance et bien-être intergénérationnel

<b>Simulations individuelles :</b>									
<b>Mesures annoncées en 2015 avec implémentation graduelles et linéaires entre 2015 et 2035</b>									
		déficit primaire			croissance potentielle			bien-être de l'électeur médian	
		2015	2035	2060	2015	2035	2060	2015	élast. déf. 2060 / bien-être 2015
<b>hausse de la taxation</b>									
consommation	" + 5pts"	-0.25	-1.21	-1.23	0.00	-0.01	0.00	-2.68	0.46
cotisations employeurs	" + 5pts"	-0.36	-2.25	-2.57	0.04	-0.04	0.00	-2.19	1.18
cotisations employés	" + 5pts"	-0.34	-1.13	-0.90	-0.03	-0.33	0.04	-0.74	1.22
revenus du capital	" + 5pts"	-0.18	-0.41	-0.17	-0.11	0.01	0.00	-1.24	0.14
<b>réduction des dépenses</b>									
pensions	" - 15pts"	-0.30	-2.68	-4.29	0.20	0.03	0.02	-4.20	1.02
carrière	" + 2ans"	-0.09	-0.56	-0.79	0.03	0.06	0.02	0.35	-2.25
<b>hausse de la compétitivité</b>									
négociations salariales	" - 5pts"	-0.17	-1.06	-1.40	0.14	-0.17	-0.01	-1.32	1.06
concurrence	" + 2pts"	-0.13	-0.14	0.15	0.16	0.09	-0.02	0.78	0.20
<b>Réformes globales :</b>									
<b>Mesures annoncées en 2015 avec implémentation graduelle et linéaire entre 2015 et 2035 ou 2060 (voir texte)</b>									
		déficit primaire			croissance potentielle			bien-être de l'électeur médian	
		2015	2035	2060	2015	2035	2060	2015	élast. déf. 2060 / bien-être 2015
récente réforme	voir texte	-0.01	-2.46	-4.70	0.07	-0.43	0.01	-3.87	1.21
réforme LOLA	voir texte	-0.58	-5.64	-12.44	0.19	0.14	0.18	-10.11	1.23

Les chiffres donnés représentent des déviations (en points de pourcentage (pts) pour le déficit et la croissance ; en pourcent (%) pour le bien-être) par rapport au scénario de référence (sans mesures). "négociations salariales" signifie une baisse de 5 pts du paramètre gouvernant l'allocation de la valeur ajoutée entre les facteurs travail et capital. "concurrence" signifie une diminution de 2 pts du taux de marge de profit des firmes via une diminution du pouvoir de monopole. "élast. déf. 2060/bien-être 2015" représente l'élasticité du déficit en 2060 par rapport au bien-être en 2015. L'élasticité est calculée par rapport au déficit en 2060 pour prendre en compte les effets à long terme des réformes. Le bien-être 2015 prend lui-même en compte la somme - actualisée - du bien-être de toutes les périodes restant à vivre. A noter que la récente réforme des pensions a été annoncée en 2012 avec entrée en vigueur au 1er janvier 2013. Vu qu'une période dans notre modèle LOLA est de 5 ans, nous supposons l'annonce ainsi que la mise en oeuvre en 2015.

croissance. La mesure la plus “efficace” du point de vue du bien-être de l’électeur médian (élasticité la plus élevée) sont les cotisations sociales payés par les employeurs. Cette mesure est particulièrement efficace, car elle diminue la hausse des salaires bruts et donc de toutes les allocations indexées sur ces mêmes salaires. A son tour, la baisse des allocations stimule la recherche d’un emploi. Notons également que les cotisations sociales payées par les employés présentent une élasticité plus élevée. Néanmoins, ses effets pris individuellement (baisse du déficit et baisse du bien-être) sont beaucoup moins forts. Nous ne l’incluons pas dans notre proposition de réforme globale exposée dans la section 5.2 car cela nécessiterait dès lors une hausse de la taxation environ trois fois plus forte que la hausse de la taxation sur les employeurs, pour obtenir une réduction de déficit identique. Mais une telle hausse de la taxation, de par ses effets non-linéaires sur le bien-être, réduirait l’élasticité de manière non négligeable. A titre d’illustration, l’introduction d’une hausse linéaire entre 2015 et 2035 de 2 points des cotisations payées par les employés implique une élasticité de 1,53, mais celle-ci chute à 1,22 (chiffre dans le tableau 3) avec une hausse de 5 points et à 0,28 avec une hausse de 10 points.

Le graphique 4 indique l’effet d’une hausse de plus en plus importante des cotisations (passant de 0 à 10 points de pourcentage) sur le bien-être de l’électeur médian en 2015 et le déficit de 2060. Le bien-être baisse de plus en plus avec l’augmentation des cotisations (graphique 4.a) alors que le déficit indique l’existence d’une “courbe de Laffer”. Au delà d’un certain niveau, accentuer la taxation rapporte de moins en moins – phénomène est connu sous le nom de “courbe de Laffer” – mais continue de détériorer fortement le bien-être de la population. En effet, jusqu’à 6 points de pourcentage, une hausse de plus en plus importante des cotisations fait diminuer de plus en plus le déficit (chiffres en valeur absolue sur le graphique 4.b), mais au-delà de 6 points la baisse du déficit devient plus faible. Ainsi, une augmentation des cotisations de 2 points entraîne une variation de déficit similaire (de -0.45 points) à une hausse des cotisations de 10 points.

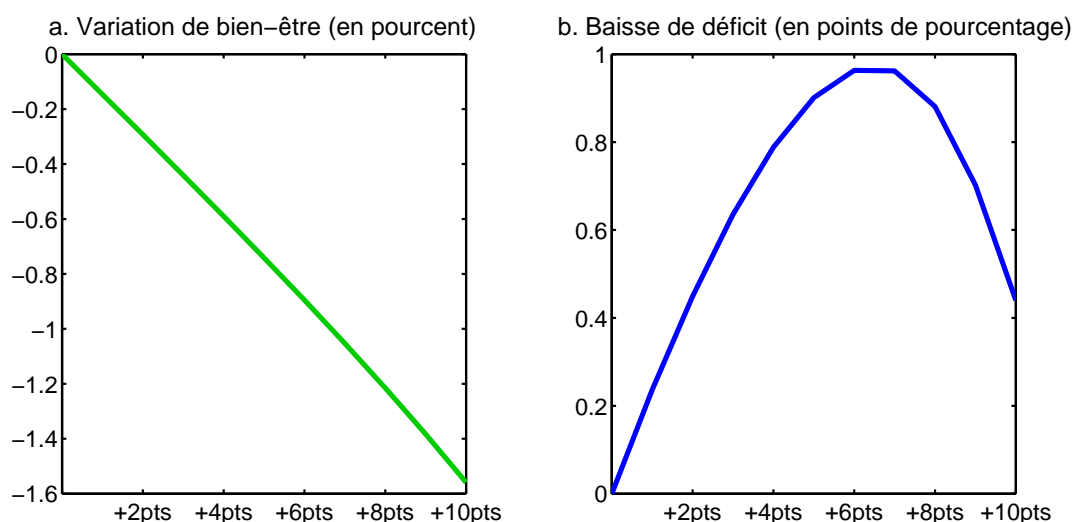
Le second ensemble de mesures concerne une réduction des dépenses de pensions, soit directement par des pensions plus faibles, soit indirectement à travers une hausse de l’âge effectif de la retraite. Des pensions moins élevées diminuent bien sûr le bien-être mais stimulent par ailleurs l’offre de travail et donc l’économie, ce qui permet de réduire le déficit de manière non négligeable et de générer une élasticité “intéressante”. De manière surprenante, une augmentation du nombre d’années de carrière augmente le bien-être (d’où l’élasticité négative). Le fait de travailler plus n’est certes pas apprécié, mais cela stimule in fine l’économie, les salaires et les pensions (ajustées aux salaires réels). Ces effets positifs augmentent la consommation, ce qui fait plus que compenser l’effet négatif de travailler plus longtemps.<sup>10</sup>

Enfin, le dernier ensemble de mesures concerne l’amélioration de la compétitivité des entreprises

---

10. Il est évident que l’on ne peut suggérer d’augmenter *ad vitam aeternam* le nombre d’années de carrière car le modèle ne prend pas en compte des éléments comme la détérioration de la santé avec l’âge et donc l’augmentation de la pénibilité du travail. C’est pourquoi dans notre proposition exposée dans la section 5.2, nous suggérons de rapprocher l’âge effectif de la retraite de l’âge légal, sans toucher à ce dernier.

Graphique 4 – Effets d’une hausse des cotisations payées par les employés



Le graphique 4.a indique la variation de bien-être suite à une hausse des cotisations payées par les employés (axe des X). Le graphique 4.b montre qu’une réduction du déficit (indiquée en valeur absolue) devient moins forte au-delà d’une certaine hausse de taxation.

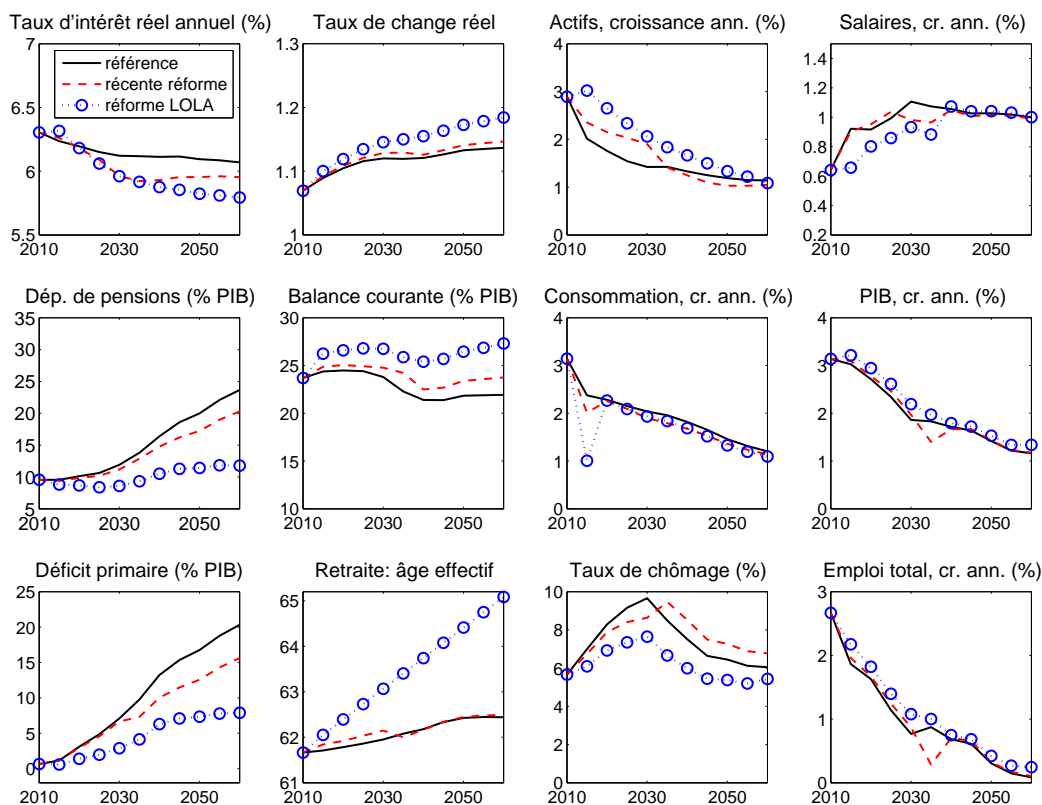
suite à une évolution des salaires plus en phase avec la productivité ou suite à une augmentation de la concurrence sur le marché des biens. Dans le premier cas, la baisse des salaires est compensée par une hausse de la demande de travail et la perte de bien-être est relativement faible, ce qui donne une élasticité élevée. Dans le second cas, les finances publiques s’améliorent peu, voire se détériorent à long terme. Plus de concurrence rapproche l’économie de son équilibre walrasien et donc augmente l’activité économique (le tableau 3 montre une forte hausse en 2015 de la croissance potentielle) mais aussi la croissance des salaires. Les allocations de chômage étant ajustées aux salaires, cela augmente les dépenses publiques et détériore la situation budgétaire.

## 5.2 Notre proposition (Scénario “réforme LOLA”)

Jusqu’à présent, nous avons regardé les effets de mesures prises individuellement. En utilisant ces résultats, nous proposons maintenant une combinaison de différentes mesures de manière à endiguer le problème des pensions au Luxembourg, tout en maintenant la croissance et en minimisant les effets négatifs sur le bien-être de l’électeur médian. La seconde partie du tableau 3 présente ces résultats et le graphique 5 (ligne bleue en pointillée avec cercles) présente les évolutions (en niveau) attendues pour d’autres variables macroéconomiques.

La “proposition LOLA” combine les mesures les plus efficaces parmi celles présentées ci-dessus. Premièrement, nous augmentons progressivement l’âge effectif de la retraite, actuellement de 61

Graphique 5 – Effets macroéconomiques du vieillissement, de la récente réforme et de la réforme LOLA



“référence” se réfère au scénario de référence, qui montre les effets macroéconomiques des évolutions attendues de la démographie et de la proportion des frontaliers et ne considère aucune réforme.

“récente réforme” montre les effets macroéconomiques des évolutions précitées et de la récente réforme des pensions, c’est-à-dire qu’il ajoute au scénario de référence les effets des mesures découlant de la loi portant réforme des pensions.

“réforme LOLA” montre les effets macroéconomiques de la réforme LOLA, c’est-à-dire qu’il ajoute au scénario de référence les effets des mesures que nous proposons.



Tableau 4 – Evolution attendue du coût des pensions d’ici 2060

	Source : AWG	Source : LOLA
Scénario “référence”	–	+14 pts
Scénario avec récente réforme	+10 pts	+10 pts
Scénario avec réforme LOLA	–	+1 pts

Les chiffres représentent la hausse attendue du coût des pensions en points de pourcent (pts) du PIB en 2060 par rapport au coût actuel. AWG : Ageing working Group ; LOLA : simulations propres en utilisant le modèle LOLA. A noter que le AWG n’intègre comme élément de réforme qu’un “désajustement” à raison de la moitié de la liaison des pensions aux salaires réels – à partir de 2019.

ans dans notre modèle, pour le porter à 65 ans en 2060. En d’autres termes, nous suggérons de rapprocher progressivement l’âge effectif de l’âge légal, sans toucher à ce dernier.<sup>11</sup> Deuxièmement, nous diminuons progressivement le taux de remplacement de toutes les pensions de 40 points d’ici 2060. Troisièmement, du côté revenus, nous augmentons les taxes sur les salaires à charge des entreprises de 5 points d’ici 2035. Afin de néanmoins préserver la compétitivité salariale des entreprises, c’est-à-dire une croissance du salaire coût (salaire brut + taxes sur salaires à charge des entreprises) globalement inchangée, cette dernière mesure est compensée par une baisse de 1 point d’ici 2035 du paramètre du modèle exprimant l’évolution de la part salariale.

Le tableau 4 montre que la réforme LOLA permet de ramener le coût des pensions presque à son niveau de 2010. Il compare également son évolution par rapport à d’autres scénarios et d’autres sources. De plus, comme illustré dans la figure 5 et le tableau 3, ce ‘package’ implique un déficit primaire inférieur à 8% du PIB en 2060 (en comparaison, il serait de 20% du PIB sans réformes et de 16% avec la récente réforme). En tenant compte du fait qu’en 2060, le déficit serait à raison de 5 points de PIB dû à la hausse des dépenses de santé et d’assurance-dépendance, la “proposition de réforme LOLA” permet de résorber la quasi-totalité du déficit primaire, hors dépenses de santé et de dépendance. Le déficit des Administrations publiques, de nouveau hors dépenses de santé, serait inférieur à 8%, voire 3% du PIB sans la hausse des soins de santé (mais compte non tenu de la contribution à l’assainissement budgétaire de l’Administration centrale et d’autres entités publiques). Par ailleurs, la hausse de l’offre de travail stimule la compétitivité (dépréciation du taux de change réel), les exportations nettes, l’emploi et in fine la croissance potentielle. Le chômage reste également sous les 8% durant toute la période de simulation. Du côté négatif, il y a une perte

11. L’âge statutaire (légal) de la pension est de 65 ans après au moins 10 années d’assurance obligatoire (cotisations et assimilés), tant pour les femmes que pour les hommes. La retraite anticipée est cependant possible à partir de l’âge de 57 ans, mais conditionnellement à au moins 40 années d’assurance obligatoire. La retraite anticipée est également possible à partir de 60 ans conditionnellement à au moins 40 années d’assurance obligatoire ou d’autres années prises en compte pour le stage (études entre 18 et 27 ans, pensions d’invalidité et éducation d’enfants notamment).

certaine de bien-être illustrée par la chute de la croissance de la consommation en 2015. On observe cependant que l'élasticité de 1,23 est relativement élevée et même relativement plus élevée que celle obtenue avec la récente réforme des pensions. C'est un résultat intéressant, car l'élasticité "des autorités" ne porte que sur une réforme d'ampleur limitée. Or, accentuer les mesures de la loi portant réforme des pensions détériorerait l'élasticité de par les effets non-linéaires (voir, par exemple, le graphique 4).

### 5.3 Avertissement

2060 est un horizon lointain et la proposition LOLA nécessitera une (ré)évaluation continue. D'une part, vu la hausse de la croissance potentielle, certains effets positifs non pris en compte par notre modèle, comme une hausse de l'offre de travail frontalier, pourraient apparaître. D'autre part, même si cette réforme peut sembler drastique en 2015, elle l'est beaucoup moins si on se projette en 2060 : l'âge de la retraite officielle demeurera fixé à 65 ans, le ratio de remplacement moyen restera de l'ordre de 60% et la consommation publique restera par hypothèse liée de la même manière au PIB. Cela signifie que, par rapport à la plupart des pays voisins, la situation au Luxembourg resterait probablement relativement confortable en 2060. En effet, on peut raisonnablement attendre que beaucoup de pays réduisent leur consommation publique et/ou augmentent l'âge légal de la retraite au cours des prochaines décennies – certains ayant d'ailleurs déjà commencé. Cela signifie également qu'il serait encore possible de prendre des mesures additionnelles en cas de dérapage. Enfin, il faut encore une fois rappeler que nous n'abordons pas le problème de la hausse attendue des dépenses de santé et celui du déficit de l'Administration centrale que cela nécessitera – si on veut rester dans les limites de Maastricht – des mesures spécifiques dans le futur.

### 5.4 Analyse de sensibilité

Nos simulations sont jusqu'à présent basées sur le scénario médian d'évolution de la démographie et du travail frontalier. Le graphique 7 en annexe B présente l'évolution de la population et du ratio de dépendance ainsi que du travail frontalier dans des scénarios bas et hauts. Les graphiques 8 et 9 montrent l'effet de ces scénarios alternatifs sur l'économie luxembourgeoise, en l'absence de toute réforme. En ce qui concerne les scénarios bas et haut d'évolution de la démographie, on peut remarquer que les différences avec le scénario médian sont plus prononcées après 2030, lorsque les projections démographiques deviennent moins certaines. On remarque que les scénarios hauts (soit de démographie, soit d'afflux de frontaliers) sont les plus favorables pour l'économie. A noter que le graphique 10 prend en compte les cas les plus extrêmes : évolution haute de la démographie et des frontaliers ainsi que l'évolution basse de la démographie et des frontaliers.

Enfin, le tableau 6 compare les divers scénarios. La première partie du tableau reprend les valeurs de déficit et de la croissance de tous les scénarios en l'absence de toutes réformes. Le scénario bas de la démographie ainsi que le scénario bas de démographie et de frontaliers sont

très défavorables à l'évolution du déficit (plus de 24% du PIB en 2060) et de la croissance (0,5% en 2060). La deuxième partie du tableau montre l'effet des deux réformes (loi du 21 décembre et LOLA) dans les divers scénarios. La réforme LOLA a, pour l'électeur médian (troisième colonne en partant de la droite), une élasticité supérieure ou égale à celle de la récente réforme des pensions dans presque tous les cas de figure, sauf dans les deux scénarios avec démographie haute. Cependant, comme déjà expliqué supra, il convient de rappeler que, contrairement à la réforme LOLA, la réforme des autorités ne résout que très partiellement le problème des finances publiques à long terme et que cela explique une partie de sa forte élasticité. En outre, la réforme LOLA pourrait être marginalement adaptée selon l'évolution de la démographie et du travail frontalier afin de permettre d'augmenter son élasticité.

La réforme des pensions telle que résultante de la loi portant réforme des pensions ou déduite de notre analyse LOLA ne fera sentir ses pleins effets qu'à très long terme. Il est donc intéressant de calculer la perte de bien-être et l'élasticité de la réforme, non seulement pour l'électeur médian actuel mais également pour la génération qui naît aujourd'hui. Cette génération n'entrera en effet sur le marché du travail que vers 2035 et ne sera en principe pensionnée qu'en 2080. Ces chiffres sont présentés dans les deux dernières colonnes du tableau 6. Premièrement, on remarque que pour tous les scénarios et tant pour la récente réforme que pour la réforme LOLA, la perte de bien-être est plus importante pour les nouveaux-nés que pour l'électeur médian. L'explication est évidente. Vu la progressivité de la réforme, plus une génération est jeune, plus elle subira les effets de cette réforme. A fortiori, une génération qui naît aujourd'hui en subira – presque – l'entièreté. L'élasticité est donc toujours plus faible pour le nouveau-né que pour l'électeur médian. Deuxièmement, si l'élasticité diminue pour les nouveaux-nés, elle diminue relativement moins pour la réforme LOLA que pour la récente réforme. L'explication est la même que pour notre première observation. La réforme des autorités étant appliquée plus tardivement (les principales mesures ne commencent que lorsque le système des pensions devient déficitaire) que la réforme LOLA (toutes les mesures sont mises en oeuvre progressivement mais commencent dès 2015), la différence entre l'électeur médian et le nouveau-né est plus importante avec la récente réforme qu'avec la réforme LOLA. En conclusion, quel que soit le scénario d'évolution de la démographie et de la proportion de frontaliers, l'élasticité pour le nouveau-né est toujours plus forte avec la réforme LOLA qu'avec la récente réforme. En d'autres mots, la réforme LOLA assure une plus grande équité intergénérationnelle que la récente réforme des pensions.

## 6 Pratiquement

Comme expliqué ci-dessus, la pierre angulaire de la proposition LOLA serait une réduction de 40 points du taux de remplacement moyen des pensions. Divers aspects de la récente réforme des pensions constituent déjà une avancée en ce sens. Il s'agit tout d'abord de l'ajustement graduel de la majoration forfaitaire (à la hausse) et de la majoration proportionnelle (à la baisse). Considérée

Tableau 5 – Evolution du ratio de remplacement pour les pensions (en %)

	Loi du 21 décembre 2012 <sup>(1)</sup>	Réforme "LOLA"
1. Majorations proportionnelles de 1,85% avant 2013 à 1,60% en 2052 (et hausse des majorations forfaitaires)	-8	-8
2. Suppression de la prime de fin d'année en cas de déséquilibre financier	-2	-2
3. Ajustement aux salaires réels réduit de 50% en cas de déséquilibre financier	-8	-8
4. Suppression totale de la liaison aux salaires réels en cas de déséquilibre financier : supplément par rapport au point 3.	-	-8
5. Majorations proportionnelles de 1,85% avant 2013 à 1,40% en 2052 puis 1,30% en 2060 : supplément par rapport au point 1.	-	-14
TOTAL <sup>(2)</sup>	-18	-40

(1) En supposant que le taux de liaison aux salaires réels serait réduit de 50% (et non davantage) en "vitesse de croisière".

(2) Impact total n'incorporant pas divers aspects de la réforme de décembre 2012 difficilement quantifiables (notamment les modifications du régime des majorations proportionnelles échelonnées).

dans sa globalité, cette mesure induirait une réduction du taux de remplacement moyen d'environ 8 points d'ici 2052, étant donné que le taux de remplacement est de l'ordre de 100% (OCDE, 2009 et 2011). Toujours dans le cadre de la récente réforme des pensions, il s'ajouterait à cet ajustement linéaire de la formule de calcul des pensions deux mesures schématiquement activées lorsque les dépenses excéderont les recettes de cotisation. Ces deux mesures sont d'une part (i) l'ajustement partiel des pensions aux salaires réels et (ii) la suppression de la prime de fin d'année.

Partant de l'idée que la liaison aux salaires réels serait dans le cadre de la récente réforme limitée à 50% dès l'apparition d'un déséquilibre budgétaire des systèmes de pension (et compte tenu des hypothèses de base sur lesquelles reposent nos simulations, notamment une augmentation moyenne des salaires réels de l'ordre de 1% par an), l'ajustement partiel (à raison de 50%) aux salaires réels contribuerait à réduire le taux de remplacement à raison de 8 points. La suppression de l'allocation de fin d'année induirait un supplément de 2 points, de sorte que l'incidence additionnelle totale par rapport à la modification de la formule de pension s'établirait à 10 points. Conjointement à l'impact de la révision précitée des majorations (8 points), l'incidence globale de la loi portant réforme de l'assurance pension sur le taux de remplacement serait donc de 18 points, ce qui demeure bien en deçà du seuil de 40 points requis par la réforme "optimale" LOLA.

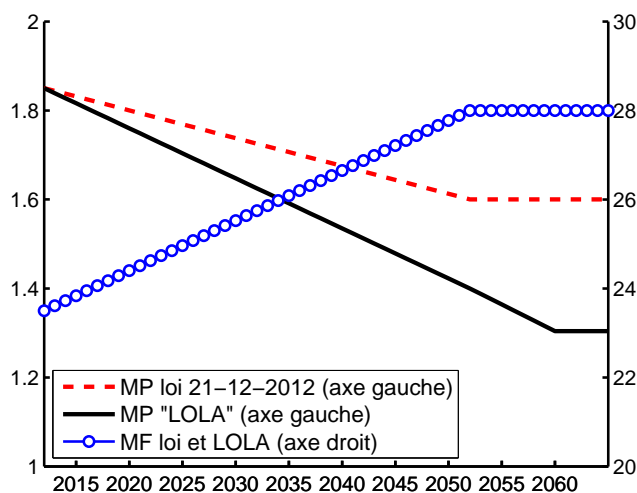
Deux dispositions additionnelles, présentées à titre illustratif, permettraient de combler cet écart

entre les 18 et les 40 points précités. Ces dispositions consistent à jouer sur deux paramètres bien précis de la loi portant réforme de l'assurance pension. Il s'agit en premier lieu d'une neutralisation totale et non partielle à raison de 50% de l'ajustement aux salaires réels (point 4 du tableau 5). Cette neutralisation se limiterait à l'évolution des pensions en cours de carrière, les pensions de départ étant intégralement ajustées aux salaires comme dans le cadre de la réforme de décembre 2012. La neutralisation totale induirait une diminution du taux de remplacement de 8 points additionnels par rapport à une liaison à 50%. La suspension totale de l'ajustement à l'évolution des salaires réels se traduirait par une nette diminution des taux de remplacement, c'est-à-dire du ratio pensions/salaires. Le niveau absolu du pouvoir d'achat des pensions demeurerait cependant stable en dépit de cette mesure, puisque par hypothèse les pensions seraient toujours indexées aux prix à la consommation.

La seconde mesure illustrative permettant de combler l'écart entre 40% (réforme LOLA) et 18% (impact estimé de la réforme de décembre 2012) serait une accentuation de la décruce, prévue dans la loi de décembre 2012, de la majoration proportionnelle (point 5 du tableau 5). En vertu de cette loi, la majoration proportionnelle, soit la partie de la pension qui est directement liée aux revenus perçus au cours de la carrière, passerait de 1,85% avant 2013 à 1,60% en 2052 soit après une "période de transition" de 40 ans. Un amendement pourrait consister (i) à faire passer le coefficient de majoration proportionnelle à 1,40% en 2052 et (ii) à prolonger l'ajustement à la baisse à raison de 8 ans, de telle manière que la majoration proportionnelle continue à décliner au-delà de 2052 pour s'établir à 1,30% en 2060. Le coefficient demeurerait ensuite stable à ce niveau de 1,30%, comme illustré au graphique 6. Une telle adaptation de la loi, présentée à titre illustratif, permettrait de réduire le taux de remplacement à concurrence de 14 points par rapport à la nouvelle loi à l'horizon 2060. Pour rappel, comme dans le cadre de la récente réforme, les "majorations forfaitaires" connaîtraient pour leur part une hausse de quelque 19% d'ici 2052 tant dans le cadre LOLA que dans le sillage de la réforme de décembre 2012 (voir la courbe bleue du graphique 6), ce qui amortirait fortement l'impact sur les plus petites pensions des ajustements à la baisse précités. A titre d'exemple, l'ajustement (à la baisse) des majorations proportionnelles et (à la hausse) des majorations forfaitaires se traduirait - toutes autres choses égales par ailleurs - par une diminution de la pension minimum et maximum de 4,5 et 11,5% respectivement (pour une période d'assurance de 40 ans).

La réduction totale du taux de remplacement (réforme actuelle + neutralisation totale du lien aux salaires réels + accentuation et prolongement de la décruce de la majoration proportionnelle) serait donc bien de l'ordre de 40 points, comme préconisé sur la base du modèle LOLA. Cette réduction - certes importante - du taux de remplacement moyen devrait s'accompagner comme indiqué supra d'une augmentation de l'âge effectif de la retraite, qui est au Luxembourg l'un des plus bas en Europe. Une combinaison de diverses mesures devrait être envisagée à cet égard, à savoir notamment (i) une amélioration du régime des majorations proportionnelles échelonnées - la récente réforme des pensions prévoit une montée en puissance de cet incitant à différer la retraite, ce qui

Graphique 6 – Evolution des majorations proportionnelles (MP) et forfaitaires (MF) dans le cadre de la loi du 21 décembre 2012 et de la “proposition LOLA”



Sources : Loi portant réforme de l'assurance pension, calculs BCL.

constitue en soi un aspect positif; (ii) une redéfinition du nombre d'années "assimilées", soit les années prises en compte pour le stage en dépit du fait qu'elles ne donnent pas lieu au paiement de cotisations de pension (par exemple les années d'études ou les années consacrées à l'éducation d'enfants avec interruption de carrière); (iii) une réduction des cotisations sociales ciblée vers les travailleurs les plus âgés, afin de les inciter à poursuivre leur carrière. Cette réduction ciblée permettrait d'atténuer l'impact de la hausse générale des cotisations mentionnée ci-dessus.

Enfin, le modèle LOLA permet d'établir que la réforme des pensions "optimale" devrait s'accompagner d'un ajustement à la baisse du paramètre exprimant le mode de formation des salaires, de manière à limiter l'impact de la hausse des cotisations employeurs sur la compétitivité des entreprises. Un tel ajustement des cotisations est selon le tableau 3 censé s'effectuer à raison de 5 points de pourcentage en 20 ans (soit de 2015 à 2035). Il suffirait donc de diminuer la hausse salariale de 0,25 point de pourcent par an au cours de cette période pour compenser l'impact de la hausse des cotisations. Un tel ajustement est amplement justifié eu égard à la forte dérive des coûts salariaux unitaires du Luxembourg observée au cours de la dernière décennie (voir par exemple BcL (2013a)). Il pourrait par ailleurs être mis en oeuvre à travers diverses modalités, par exemple (i) un mécanisme de modulation permanent de l'indexation automatique des salaires aux prix ou encore (iii) l'instauration d'une norme conditionnant davantage les salaires luxembourgeois à l'évolution observée chez nos principaux partenaires commerciaux.

## 7 Conclusion

Dans ce Cahier d'études, nous avons utilisé le modèle LOLA pour proposer une réforme des pensions assurant le meilleur compromis entre réduction du déficit, soutien de la croissance et limitation de la perte de bien-être économique. La proposition de réforme LOLA préconise une augmentation progressive de l'âge effectif de la retraite jusqu'à 65 ans en 2060, une baisse graduelle de 40 points de pourcentage du taux de remplacement des pensions d'ici 2060, une hausse progressive des taxes sur les salaires à charge des entreprises d'ici 2035 et parallèlement un mécanisme permettant une évolution plus modérée des salaires d'ici 2035. La proposition LOLA est certes plus drastique que la loi portant réforme des pensions, mais contrairement à cette dernière elle permet de réduire quasi entièrement le problème de déficit, hors dérive des dépenses de santé et de dépendance, auquel devra faire face le Luxembourg au cours des prochaines années. De plus, par rapport à la récente réforme des pensions, la proposition LOLA ne détériore pas la croissance - voire l'augmente - et entraîne une plus grande efficacité en matière d'assainissement des finances publiques (petite perte de bien-être de la population pour une plus grande réduction du déficit). En outre, la réforme LOLA assure une plus grande équité intergénérationnelle que la récente réforme des pensions. Nos conclusions se vérifient pour différents cas de figure d'évolution de la démographie et du travail frontalier. Enfin, la proposition de réforme LOLA complète très naturellement la réforme récemment mise en oeuvre.

## Références

- Ageing Working Group. 2012, «The 2012 Ageing Report, Economic and budgetary projections for the 27 EU Member States (2010-2060)», European Economy 2.
- BcL. 2012a, «Chocs structurels et évolution projetée de l'économie luxembourgeoise : Que nous apprend le modèle d'équilibre général LOLA ?», Bulletin 2012-2, Encadré n.2, Banque centrale du Luxembourg.
- BcL. 2012b, «LOLA 2.0 : Un modèle d'équilibre général pour analyser l'économie luxembourgeoise ?», Bulletin 2012-3, Encadré n.5, Banque centrale du Luxembourg.
- BcL. 2012c, «Réforme des pensions au Luxembourg : Evaluation du projet de loi avec le modèle d'équilibre général LOLA», Bulletin 2012-2, Encadré n.7, Banque centrale du Luxembourg.
- BcL. 2013a, «Eléments structurels de la compétitivité», Bulletin BCL 2013-2, Encadré n.1, Banque centrale du Luxembourg.
- BcL. 2013b, «LOLA 2.0 : Un modèle d'équilibre général pour analyser l'économie luxembourgeoise ?», Bulletin 2013-1, Encadré n.4, Banque centrale du Luxembourg.

- IGSS. 2012, «Rapport général sur la sécurité sociale au grand-duché de luxembourg, 2011», .
- Marchiori, L. et O. Pierrard. 2012, «LOLA 2.0 : Luxembourg OverLapping generation model for policy Analysis», BCL Working Paper 76, Banque centrale du Luxembourg.
- Pierrard, O. et H. Sneessens. 2009, «LOLA 1.0 : Luxembourg OverLapping generation model for policy Analysis», BCL Working Paper 36, Banque centrale du Luxembourg.
- STATEC. 2010, «Projections socio-économiques 2010-2060», Bulletin du Statec n.5-2010.
- United Nations. 2010, «World Population Prospects : The 2008 Revision», Department of Economic and Social Affairs, United Nations.



## A Annexe : Equations du modèle LOLA

Nous ne mentionnons ici que les principales équations. Elles sont données à titre purement illustratif et uniquement accompagnées d'une définition des variables. Pour tous les détails et explications, le lecteur peut se référer à Marchiori et Pierrard (2012).

### Evolution de la population et de la population active

$$\begin{aligned} x &\in \{h, f\} \\ a &\in \{0, 1, \dots, 15\} \\ Z_{a,t+a}^x &= \beta_{a,t+a}^x Z_{0,t}^x + X_{a,t+a}^x \\ P_{a,t+a}^x &= z_{a,t+a}^x Z_{a,t+a}^x \end{aligned}$$

$x$  est un indice différenciant entre les variables domestiques ( $h$ ) et étrangères ( $f$ ).  $a$  indique les différentes classes d'âge : des 20 à 24 ans ( $a = 0$ ) aux 95 à 99 ans ( $a = 15$ ).  $Z_{a,t+a}^x$  est la taille de la classe d'âge  $a$  au temps  $t + a$  dans le pays  $x$ . Elle dépend du nombre de survivants ( $\beta_{a,t+a}^x$  est la probabilité de survie cumulée déterminant le nombre de personnes de 20-24 ( $a = 0$ ) nées au temps  $t$  atteignant l'âge  $a$  au temps  $t + a$ ) et du nombre d'immigrés nets ( $X_{a,t+a}^x$ ).  $P_{a,t+a}^x$  sont le nombre de personnes de la cohorte  $a$  qui sont actives ( $z_{a,t+a}^x$  détermine la proportion des personnes de la cohorte  $a$  participant au marché du travail).

### Evolution et répartition de l'emploi

$$\begin{aligned} 1 &= n_{a,t}^x + u_{a,t}^x + e_{a,t}^x \\ n_{a,t}^x &= (1 - \lambda_{a,t}^x) (1 - \chi) n_{a-1,t-1}^x + p_t \frac{\Omega_{a,t}^x}{P_{a,t}^x} \\ N_t &= N_t^h + N_t^f = \sum_{a=0}^8 (n_{a,t}^h P_{a,t}^h + n_{a,t}^f P_{a,t}^f) \end{aligned}$$

$n_{a,t}^x, u_{a,t}^x, e_{a,t}^x$  représentent la proportion de personnes participant au marché du travail (de la classe d'âge  $a$  au temps  $t$  dans le pays  $x$ ) qui sont respectivement employées, au chômage et en préretraite.  $\chi$  est le taux (exogène) de destruction d'emplois,  $\lambda_{a,t}^x$  est la proportion de personnes (de la classe d'âge  $a$  au temps  $t$  dans le pays  $x$ ) partant en préretraite (sachant que  $\lambda = 0$  pour tout  $a$  sauf pour  $a = 7, 8$ ),  $\Omega_{a,t}^x$  est le nombre de chercheurs d'emploi et  $p_t$  est la probabilité de trouver un emploi. Finalement,  $N_t$  est l'emploi intérieur, qui est la somme de l'emploi national ( $N_t^h$ ) et des frontaliers nets ( $N_t^f$ ).

## Détermination de la consommation et de l'offre de travail des ménages

$$W_t^H = \max_{c_{a,t+a}, \lambda_{7,t+7}, \lambda_{8,t+8}} \sum_{a=0}^{15} \beta^a \beta_{a,t+a} \left\{ \mathcal{U}(c_{a,t+a}) - d^n n_{a,t+a} z_{a,t+a} + d_a^e \frac{(e_{a,t+a})^{1-\phi}}{1-\phi} z_{a,t+a} \right\} Z_{0,t}$$

$W_t^H$  est la fonction objectif des ménages,  $\mathcal{U}(\cdot)$  est une fonction d'utilité instantanée,  $c_{a,t+a}$  est la consommation de personnes de la classe d'âge  $a$  au temps  $t+a$ ,  $\beta^a$  est le facteur d'escompte (exposant  $a$ ),  $d^n$  est un paramètre de désutilité du travail,  $d_a^e$  et  $\phi$  sont des paramètres de loisir du fait d'être en préretraite.

## Contrainte budgétaire des ménages

$$I_{a,t+a} + \left( \frac{\beta_{a-1,t+a-1}}{\beta_{a,t+a}} \right)^\omega [1 + r_{t+a}(1 - \tau_{t+a}^k)] \cdot s_{a-1,t+a-1} = (1 + \tau_{t+a}^c) c_{a,t+a} + s_{a,t+a}$$

$$I_{a,t+a} = z_{a,t+a} \left[ (1 - \tau_{a,t+a}^w) w_{a,t+a} \cdot n_{a,t+a} + b_{a,t+a}^u \cdot u_{a,t+a} + b_{a,t+a}^e \cdot e_{a,t+a} \right] + (1 - z_{a,t+a}) b_{a,t+a}^i$$

$I_{a,t+a}$  est la somme des revenus (de la classe d'âge  $a$  au temps  $t+a$ ),  $\omega$  est un paramètre mesurant le degré d'assurance associé à l'incertitude de la durée de vie,  $r_{t+a}$  est le taux d'intérêt au temps  $t+a$ ,  $s_{a,t+a}$  représente les actifs de la classe d'âge  $a$  au temps  $t+a$ ,  $w_{a,t+a}$  représente le salaire brut,  $\tau_{t+a}^k$  est la taxe sur les revenus du capital,  $\tau_{t+a}^c$  la taxe sur la consommation,  $\tau_{a,t+a}^w$  la taxe sur les salaires à charge des employés.  $b_{a,t+a}^u$ ,  $b_{a,t+a}^e$ ,  $b_{a,t+a}^i$  représentent respectivement les allocations de chômage, de préretraite et de pension.

## Ménages frontaliers

$$\begin{aligned} \lambda_{a,t}^f &= \lambda_{a,t}^h \\ w_{a,t}^f &= w_{a,t}^h \end{aligned}$$

## Production du bien final

$$D = \left[ \omega_1 \left( \int_0^1 (D_h(i))^\theta di \right)^{\frac{\rho}{\theta}} + \omega_2 \left( \int_0^1 (D_f(j))^\theta dj \right)^{\frac{\rho}{\theta}} \right]^{\frac{1}{\rho}}$$

$$\max_{D_h(i), D_f(j)} P D - \int_0^1 P(i) D_h(i) di - \int_0^1 e P^*(j) D_f(j) dj$$

$D$  représente la demande agrégée,  $D_h(i)$  est la demande domestique pour le bien domestique  $i$ ,  $D_f(j)$  est la demande domestique pour le bien étranger  $j$ ,  $\omega_1$  et  $\omega_2$  sont des paramètres de

préférence respectivement pour les biens domestiques et étrangers.  $\theta$  est un paramètre mesurant le degré de substitution entre biens du même pays et  $\rho$  entre biens domestiques et biens étrangers.  $P(i)$  est le prix du bien domestique  $i$ ,  $P^*(j)$  est le prix du bien étranger en devise étrangère et  $e$  est le taux de change nominal entre devises du pays  $h$  et du pays  $f$ .

### Loi du prix unique et définition du taux de change réel

$$\begin{aligned} P(i) &= e P^*(i) \\ \gamma &= \frac{e P^*}{P} \end{aligned}$$

$P$  est l'indice des prix domestiques,  $P^*$  est l'indice des prix étrangers et  $\gamma$  est le taux de change réel.

### Production des biens intermédiaires

$$\begin{aligned} Y_t(i) &= A_t F(K_t(i), \bar{h}_t H_t(i)) \\ H_t(i) &= \sum_{a=0}^8 \left( h_{a,t}^h N_{a,t}^h(i) + h_{a,t}^f N_{a,t}^f(i) \right) \\ \bar{h}_t &= \psi \bar{h}_{t-1} \end{aligned}$$

$Y_t(i)$  est la quantité produite du bien  $i$ ,  $A_t$  est la productivité totale des facteurs,  $F$  est la technologie permettant de produire le bien  $i$  avec le capital  $K_t(i)$  et du capital humain  $H_t(i)$  et  $\bar{h}_t$  est la productivité neutre au sens de Harrod,  $\psi$  mesure l'évolution exogène de cette productivité et finalement,  $h_{a,t}^h$  ( $h_{a,t}^f$ ) mesure la productivité spécifique au temps  $t$  de la classe d'âge  $a$  née au pays  $h$  (au pays  $f$ ).

$$\begin{aligned} W_t^F(i) = \max_{\phi_t(i), K_t(i), V_t(i)} & \phi_t(i) [D_{ht}(i) + D_{ht}^*(i)] - (r_t + \delta) K_{t-1}(i) \\ & - \sum_{a=0}^8 (1 + \zeta_{a,t}) \left( w_{a,t}^h(i) N_{a,t}^h(i) + w_{a,t}^f(i) N_{a,t}^f(i) \right) \\ & - a_t V_t(i) - FC_t + mc_t(i) \{ Y_t(i) - [D_{ht}(i) + D_{ht}^*(i)] \} \\ & + R_{t+1}^{-1} W_{t+1}^F(i) \end{aligned}$$

$W_t^H$  est la fonction objectif des firmes,  $\phi_t \equiv P_t(i)/P_t$ ,  $V_t(i)$  représente le nombre de postes vacants,  $D_{ht}^*$  la demande étrangère pour des biens domestiques,  $\zeta_{a,t}$  est la taxe sur les salaires à charge des employeurs,  $a_t$  est le coût d'un poste vacant,  $FC$  sont des coûts fixes,  $mc$  est le coût marginal et

$$R_t \equiv [1 + r_t(1 - \tau_t^k)].$$

### Détermination des salaires

$$\max_{w_{a,t}^h(i)} \left( \frac{\partial W_t^F(i)}{\partial N_{a,t}^h} \right)^{1-\eta_a} \left( \frac{1}{\mathcal{U}'_{c_{a,t}}} \frac{\partial W_t^H}{\partial N_{a,t}^h} \right)^{\eta_a}$$

$\eta_a$  représente le paramètre exprimant le mode de formation des salaires lors de la négociation salariale.

### Comptes nationaux

$$\phi_t Y_t - a_t V_t - FC_t = C_t + G_t + I_t + NX_t$$

$$I_t = K_t - (1 - \delta)K_{t-1}$$

$$NX_t = \phi_t X_t - \gamma_t \phi_t^* D_{ft}$$

$Y_t, C_t, G_t, I_t, NX_t$  représentent respectivement la production agrégée des firmes (intermédiaires) domestiques, la consommation domestique agrégée, la consommation publique, l'investissement domestique agrégé et les exportations nettes.  $\delta$  est la dépréciation du stock de capital.  $X_t$  représente la demande étrangère pour les biens domestiques,  $D_{ft}$  la demande domestique pour les biens étrangers et  $\phi_t^* \equiv P_t^*(j)/P_t^*$ .

### Finances publiques

$$T_t = \left[ \sum_{a=0}^8 b_{a,t}^u u_{a,t}^h z_{a,t}^h Z_{a,t}^h \right] + \left[ \sum_{x \in \{h,f\}} \sum_{a=7}^8 b_{a,t}^{e,x} e_{a,t}^x z_{a,t}^x Z_{a,t}^x \right] + \left[ \sum_{x \in \{h,f\}} \sum_{a=9}^{15} b_{a,t}^{i,x} (1 - z_{a,t}^x) Z_{a,t}^x \right]$$

$$\begin{aligned} \Gamma_t &= \tau_t^c C_t + \sum_x \sum_a (\tau_{a,t}^w + \zeta_{a,t}) w_{a,t}^x n_{a,t}^x z_{a,t}^x Z_{a,t}^x + \tau_t^k r_t \left( \sum_a \left( \frac{\beta_{a-1,t+a-1}}{\beta_{a,t+a}} \right)^\omega s_{a-1,t+a-1} Z_{a,t+a}^h \right) \\ &+ (1 + r_t) \left( \sum_a \left( \frac{\beta_{a-1,t+a-1}}{\beta_{a,t+a}} \right) \left( 1 - \left( \frac{\beta_{a-1,t+a-1}}{\beta_{a,t+a}} \right)^{\omega-1} \right) s_{a-1,t+a-1} Z_{a,t+a}^h \right) \end{aligned}$$

$$NBR_t + \Gamma_t = T_t + G_t$$

$$L_t = (1 + r_t)L_{t-1} + NBR_t$$

$T_t$  est la somme de tous les transferts,  $\Gamma_t$  la somme de tous les revenus du gouvernement,  $NBR_t$  est le déficit primaire du gouvernement et  $L_t$  est la dette publique.

### Marché des capitaux et balance courante

$$K_t + Q_t + NFA_t = \sum_{a=0}^{15} s_{a,t} Z_{a,t}$$

$$\frac{Q_{t+1} + \Pi_{t+1}}{Q_t} = 1 + r_{t+1}$$

$$r_t = \bar{r} + \zeta \left[ \exp \left( \overline{nfa} - \frac{NFA_t}{GDP_t} \right) - 1 \right]$$

$$NX_t = CA_t - r_t NFA_t + \sum_a (1 - \tau_{a,t}^w) w_{a,t}^f + T_t^f$$

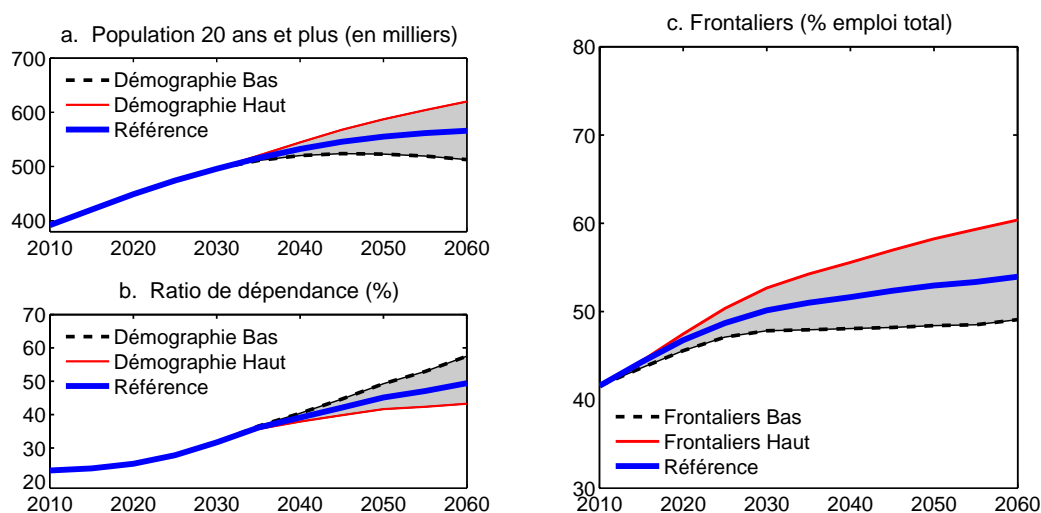
$Q_t$  est la valeur de l'entreprise (share price),  $NFA_t$  les actifs extérieurs nets,  $\Pi_t$  le profit des entreprises,  $\zeta$  est un paramètre associé à la prime de risque,  $CA_t$  la balance courante et  $T_t^f$  les transferts de salaires et d'allocations vers l'étranger.

### Définition du bien-être

$$\frac{W_t^H}{Z_{0,t}} = \frac{\sum_{a=0}^{15} \beta^a \beta_{a,t+a} \left\{ \ln(c_{a,t+a}) - d^n n_{a,t+a} z_{a,t+a} + d_a^e \frac{(e_{a,t+a})^{1-\phi}}{1-\phi} z_{a,t+a} \right\}}{\sum_{a=0}^{15} \beta^a \beta_{a,t+a}}$$

## B Annexe : Scénarios alternatifs

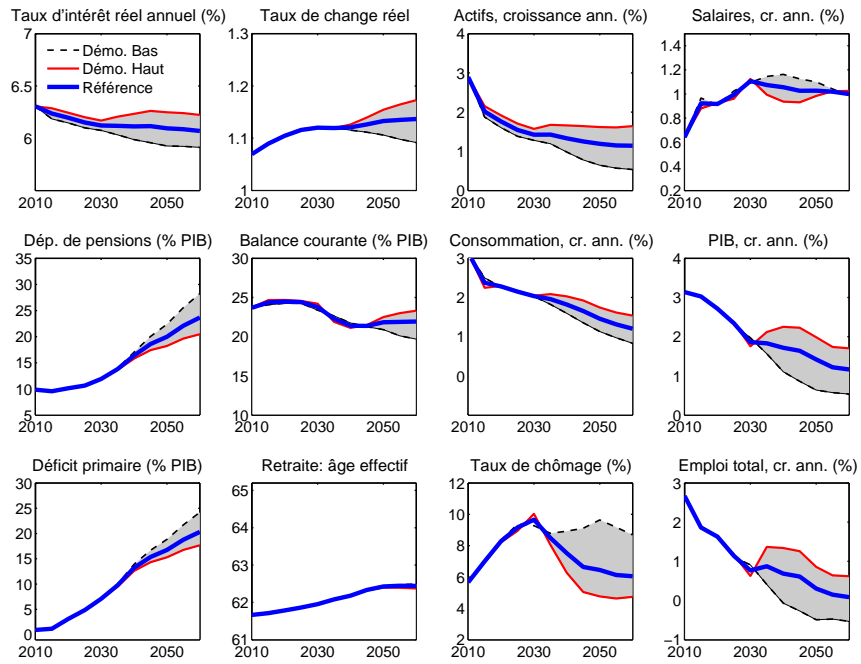
Graphique 7 – Démographie : scénarios *bas*, *haut* et *référence*



Les Nations Unies (United Nations, 2010) fournissent des scénarios d'évolution de la démographie au Luxembourg, alors que les scénarios d'évolution des frontaliers proviennent du STATEC (2010).

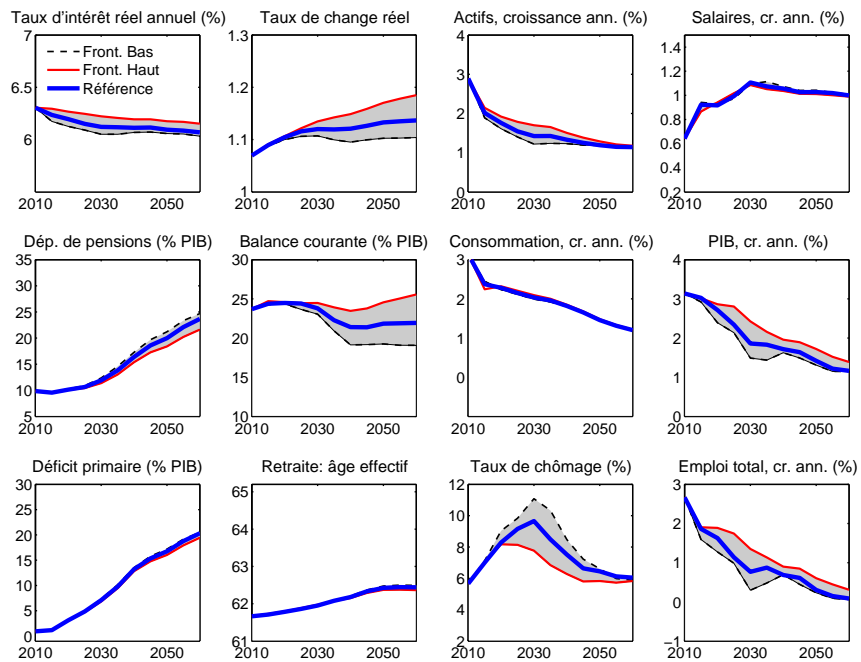
- Le scénario "Référence" se base sur un scénario "médian" d'évolution de la démographie et de la proportion de frontaliers avec un ratio de dépendance ne dépassant pas les 50% en 2060 et une proportion de frontaliers dans l'emploi total culminant à 55% en 2060.
- Le scénario "Démographie Bas" se réfère au scénario "bas" c'est-à-dire à faible évolution de la population avec un ratio de dépendance autour de 57.5% en 2060 (tandis que l'évolution des frontaliers reste inchangée par rapport au scénario de référence).
- Le scénario "Démographie Haut" se réfère au scénario "haut" c'est-à-dire forte évolution de la population avec un ratio de dépendance autour de 43% en 2060 (tandis que l'évolution des frontaliers reste inchangée par rapport au scénario de référence).
- Le scénario "Frontaliers Bas" considère que la proportion de frontaliers dans l'emploi total reste en dessous de 50% (tandis que l'évolution démographique reste identique au scénario de référence).
- Le scénario "Frontaliers Haut" considère que la proportion de frontaliers dans l'emploi total tend vers 65% en 2060 (tandis que l'évolution démographique reste identique au scénario de référence).

Graphique 8 – Démographie : scénarios *bas*, *haut* et *référence*



Voir légende graphique 7.

Graphique 9 – Frontaliers : scénarios *bas*, *haut* et *référence*



Voir légende graphique 7.

Tableau 6 – Déficit, croissance et bien-être intergénérationnel

	déficit primaire			croissance potentielle			bien-être de l'électeur médian		bien-être des nouveaux nés en 2015	
	2015	2035	2060	2015	2035	2060	2015	élasticité déficit 2060 / bien-ê. 2015	2015	élasticité déficit 2060 / bien-ê. 2015

**Niveau du déficit et de la croissance lorsqu'il n'y a pas de réformes**

Référence*	1.15	9.77	20.33	3.03	1.83	1.16				
Démographie Bas	1.14	10.01	24.21	3.04	1.56	0.53				
Démographie Haut	1.16	9.51	17.68	3.02	2.12	1.70				
Frontaliers Bas	1.15	10.14	20.50	2.92	1.44	1.15				
Frontaliers Haut	1.19	9.45	19.45	3.02	2.16	1.39				
Démo. B, Front. B	1.14	10.38	24.48	2.93	1.17	0.53				
Démo. H, Front. H	1.19	9.20	17.01	3.00	2.42	1.94				

\*"Référence" est le scénario médian d'évolution de la démographie et du travail frontalier. Le niveau du déficit est exprimé en % du PIB et le niveau de croissance en %.

**Variation du déficit et de la croissance suite à la récente réforme des pensions et à la réforme LOLA**

<b>Référence (Démo. Médian, Front. Médian)</b>											
Récente réforme	-0.01	-2.46	-4.70	0.07	-0.43	0.01	-3.87	1.21	-5.45	0.86	
Réforme LOLA	-0.58	-5.64	-12.44	0.19	0.14	0.18	-10.11	1.23	-12.39	1.00	
<b>Démographie Bas</b>											
Récente réforme	-0.01	-2.47	-5.19	0.07	-0.42	0.03	-3.95	1.31	-5.66	0.92	
Réforme LOLA	-0.58	-5.68	-14.65	0.20	0.18	0.18	-10.22	1.43	-12.91	1.13	
<b>Démographie Haut</b>											
Récente réforme	-0.01	-2.46	-4.32	0.07	-0.43	0.00	-3.76	1.15	-5.27	0.82	
Réforme LOLA	-0.57	-5.58	-10.93	0.18	0.09	0.15	-9.83	1.11	-11.57	0.94	
<b>Frontaliers Bas</b>											
Récente réforme	-0.01	-2.43	-4.79	0.07	-0.55	0.01	-3.91	1.23	-5.56	0.86	
Réforme LOLA	-0.57	-5.91	-12.77	0.19	0.20	0.19	-10.22	1.25	-12.59	1.01	
<b>Frontaliers Haut</b>											
Récente réforme	-0.01	-2.47	-4.48	0.07	-0.32	0.01	-3.80	1.18	-5.30	0.85	
Réforme LOLA	-0.58	-5.38	-11.66	0.19	0.13	0.25	-9.91	1.18	-12.05	0.97	
<b>Démo. Bas, Front. Bas</b>											
Récente réforme	-0.01	-2.44	-5.30	0.07	-0.52	0.04	-4.00	1.32	-5.75	0.92	
Réforme LOLA	-0.58	-5.95	-15.02	0.20	0.24	0.19	-10.33	1.45	-13.12	1.14	
<b>Démo. Haut, Front. Haut</b>											
Récente réforme	-0.01	-2.48	-4.13	0.07	-0.32	0.00	-3.69	1.12	-5.11	0.81	
Réforme LOLA	-0.57	-5.33	-10.26	0.18	0.09	0.22	-9.61	1.07	-11.31	0.91	

Les chiffres donnés représentent des déviations par rapport au scénario de référence (sans mesures) : en points de pourcentage (pts) pour le déficit et la croissance ; en pourcent (%) pour le bien-être.

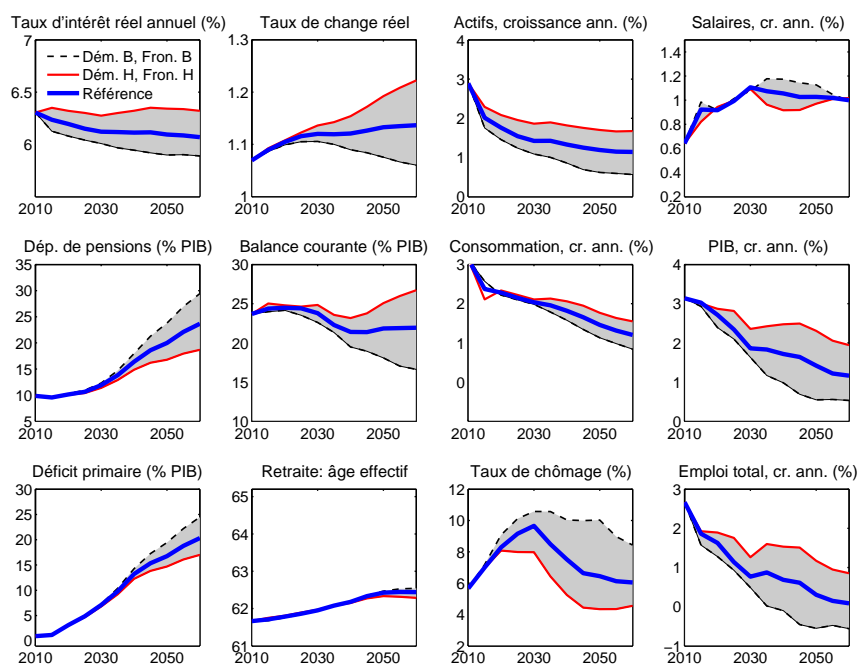
La réforme LOLA a une élasticité supérieure ou égale à celle de la récente réforme dans tous les cas de figure, sauf pour l'élasticité de l'électeur médian dans les deux scénarios avec évolution haute de la démographie.

"élasticité déficit 2060/bien-ê. 2015" représente l'élasticité du déficit en 2060 par rapport au bien-être en 2015.

Le scénario *Référence* considère une évolution médiane de la démographie et de la proportion de frontaliers. Les scénarios *Démographie Bas* et *Démographie Haut* se réfèrent respectivement aux scénarios bas et haut d'évolution de la démographie (alors que la proportion de frontaliers évolue comme dans le scénario *Référence*). Les scénarios *Frontaliers Bas* et *Frontaliers Haut* se réfèrent respectivement aux scénarios bas et haut de la proportion de frontaliers (alors que la démographie évolue comme dans le scénario *Référence*). Les scénarios *Démographie Bas*, *Frontaliers Bas* et *Démographie Haut*, *Frontaliers Haut* combinent les évolutions extrêmes de la démographie et d'arrivée de frontaliers. Voir légende graphique 7 pour plus de détails.



Graphique 10 – Démographie et Frontaliers : scénarios *bas*, *haut* et *référence*



Voir légende graphique 7.



BANQUE CENTRALE DU LUXEMBOURG

EUROSYSTEME

2, boulevard Royal  
L-2983 Luxembourg

Tél.: +352 4774-1  
Fax: +352 4774 4910

[www.bcl.lu](http://www.bcl.lu) • [info@bcl.lu](mailto:info@bcl.lu)