

An aerial photograph of a city street in Luxembourg. A modern tram is moving along the tracks in the foreground. To the left, a white truck is parked with a large stack of wooden planks on its roof. The background shows multi-story buildings with many windows and balconies. The sky is clear and blue.

# Une vision territoriale pour le Luxembourg à long terme

*Fir eng kohärent  
Entwécklung vum Land*

Partie 2/4

Scénario de développement économique  
et démographique à l'horizon 2050



# **Une vision territoriale pour le Luxembourg à long terme**

*Fir eng kohärent  
Entwécklung vum Land*

**Partie 2/4 :  
Scénario de développement économique  
et démographique à l'horizon 2050**

Les autres chapitres ainsi qu'une  
version synthétique de cette étude  
sont disponibles sur le site internet  
de la Fondation IDEA asbl :

[www.fondation-idea.lu](http://www.fondation-idea.lu)



« La Fondation IDEA asbl a pour mission de susciter et d'alimenter un débat public de qualité par des propositions constructives pour répondre aux défis socioéconomiques d'envergure.

Elle s'est donnée pour ambition de penser un avenir durable pour le Luxembourg dans le cadre d'une démarche globale s'appuyant sur les trois piliers de son action : identifier les grands défis, produire des connaissances et des idées nouvelles, alimenter et participer au débat public. »

Cette étude a été préparée par l'équipe opérationnelle d'IDEA en collaboration avec Romain Diederich, géographe.

Auteurs : Muriel Bouchet, Romain Diederich, Vincent Hein.

Steering Committee : Nicolas Buck, Michèle Finck, Georges Heinrich, Erna Hennicot-Schoepges, Isabelle Lentz, Rolf Tarrach, Michel Wurth.

Illustration de couverture : Julien Mpia Massa.



©2023, Fondation IDEA a.s.b.l.

[www.fondation-idea.lu](http://www.fondation-idea.lu) | [info@fondation-idea.lu](mailto:info@fondation-idea.lu)

## SOMMAIRE

2. Scénario de développement économique et démographique à l’horizon 2050.....	5
2.1. Préambule : les implications du choix d’une simulation économique et démographique « au fil de l’eau » .....	6
2.2. Projections économiques et démographiques disponibles .....	8
2.2.1. Les projections du STATEC à l’horizon 2030 et 2060.....	8
2.2.2. Le scénario de la Commission européenne : une hypothèse de migrations nettes (très) problématique pour le Luxembourg .....	11
2.2.3. Les projections démographiques à l’échelle de la Grande Région.....	13
2.3. Le scénario économique et démographique pour la Vision territoriale.....	15
2.3.1. Simulation économique et démographique “Au fil de l’eau” à l’horizon 2050 ...	15
i. Premier bloc : décomposition par branche d’activité de la VAB de l’emploi (construction d’un scénario « au fil de l’eau » affiné). .....	17
ii. Deuxième bloc : estimation du nombre de frontaliers et de l’immigration nette ..	21
iii. Troisième bloc : le modèle démographique .....	22
Encadré 2.1. La sensibilité des scénarios aux hypothèses .....	25
2.3.2. Deux scénarios alternatifs débouchant sur une décélération de la dynamique démographique .....	28
i. Scénario A : un déclin graduel de l’économie luxembourgeoise .....	29
ii. Scénario B : redressement de la productivité.....	31
Encadré 2.2. Récapitulatif des résultats des différentes simulations existantes .....	32
2.4. Des mégatendances à surveiller.....	34
2.4.1. Le rôle croissant des contraintes environnementales.....	34
2.4.2. « Ons Wirtschaft vu muer », quelques orientations économiques possibles pour le Luxembourg à moyen terme.....	37
2.4.3. Les tendances lourdes pour la prospective stratégique identifiées par la Commission européenne. ....	38
2.4.4. Les scénarios de Luxembourg stratégie .....	40
i. Scénario 1 : status quo (le scénario de la continuité) .....	40
ii. Scénario 2 : circularité biorégionale (le scénario de la responsabilité sociale et environnementale) .....	40
iii. Scénario 3 : libéralisme techno-digital (le scénario techno-optimiste).....	41
Bibliographie.....	42

## 2. SCÉNARIO DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET DÉMOGRAPHIQUE À L'HORIZON 2050

La Vision territoriale développée dans cette étude s'appuie sur une scénarisation économique et démographique originale. A côté des projections réalisées par d'autres institutions (STATEC et Commission européenne notamment), il a été choisi de mettre sur pieds un outil de simulation qui modélise les interactions entre les évolutions économiques et démographiques du Luxembourg sur le long terme. Compte tenu de la forte sensibilité des évolutions démographiques aux évolutions économiques constatées dans une « petite économie ouverte » comme celle du Luxembourg, l'objectif de cette démarche est d'être en capacité de tester différentes hypothèses et de mesurer leurs implications sur les agrégats économiques, sociaux et démographiques. A partir des données fournies par le simulateur, il est ensuite possible de réaliser des extrapolations sur les problématiques liées à l'aménagement du territoire dans le but de comprendre les contraintes qui pèseront à moyen et long termes sur le « modèle économique et spatial » luxembourgeois - en termes d'espace, de mobilité et de logement notamment.

Les scénarios présentés ici vont aider à élaborer une Vision à long terme qui repose sur le postulat de la poursuite d'un développement économique et social que l'on peut qualifier de « dynamique » pour le Luxembourg dans les trois prochaines décennies, le but étant d'évaluer et d'anticiper au mieux les conséquences démographiques et territoriales qu'implique un tel scénario. Cette partie de l'étude qui offre des projections ne constitue pas pour autant un exercice de prospective stratégique en bonne et due forme, et encore moins, bien entendu, un exercice de prévision. En effet, de très nombreux éléments (tendances, ruptures, aléas) plus ou moins anticipables et dont la plupart trouvent leur origine dans des phénomènes exogènes sur lesquels le Luxembourg n'a que peu ou pas de capacité d'agir, pourraient changer fondamentalement les scénarios sur lesquels se base cette Vision. Le nombre de scénarios alternatifs intégrant toutes les combinaisons possibles des hypothèses, compte tenu de ces tendances, tendrait vers l'infini.

Dès lors, la valeur ajoutée de cette étude ne repose pas tant sur la « prévision du futur » que sur la capacité à fournir des éléments d'analyse concrets sur les conséquences que pourrait avoir la poursuite d'un scénario économique « dynamique » sur l'emploi, la population et le territoire, dans la mesure où il existe peu d'outils permettant de modéliser les interactions complexes entre les dynamiques économiques et démographiques au Luxembourg. Dans les parties suivantes, l'étude s'attache à décrire le plus précisément possible les conditions qui devront être réunies pour permettre un tel développement compte tenu des contraintes existantes (en matière d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de mobilité, de coopération transfrontalière et de gouvernance).

Dans cette partie, les diverses implications que représentent les choix méthodologiques arrêtés sont tout d'abord discutées. Il est ensuite fait état des autres projections (économiques et) démographiques de long terme disponibles pour le Luxembourg et la Grande Région et les simulations économiques et démographiques à proprement parler sont présentées (« au fil de l'eau », « tests de sensibilité » et « scénarios alternatifs »). Enfin, plusieurs mégatendances et scénarios de prospective existants sont abordés à titre illustratif.

## 2.1. Préambule : les implications du choix d'une simulation économique et démographique « au fil de l'eau »

Le choix de réaliser une simulation économique et démographique « au fil de l'eau » pour construire une vision territoriale prospective de long terme n'est pas neutre et appelle un certain nombre de remarques importantes.

**La simulation « au fil de l'eau » n'est pas un scénario prospectif « à politique inchangée »**

Au-delà des aspects territoriaux en tant que tels (qui font l'objet des parties suivantes de l'étude), le scénario « au fil de l'eau » présenté ici n'implique pas pour autant du point de vue de la prospective économique et sociale un scénario « à politique inchangée ». En effet, de nombreuses hypothèses (explicites ou implicites) posées dans la simulation pourraient bien nécessiter une capacité d'adaptation significative du système socio-économique luxembourgeois. Simuler une forme de continuité du développement socio-économique et démographique luxembourgeois revient en effet à prolonger sur trente années supplémentaires ce que qui pourrait être qualifié de réelle période de « félicité économique » à de nombreux égards. Or ces succès sont le fruit d'une combinaison complexe de facteurs relevant tout à la fois de conditions exogènes et endogènes favorables (aspect « chance ») mais aussi d'une capacité d'organisation et d'adaptation à des contextes évolutifs (aspect « stratégie »).

Le haut degré d'ouverture à l'économie internationale, de spécialisation économique, d'interdépendance transfrontalière du marché du travail et, d'une manière générale, de dépendance à des phénomènes exogènes non « maîtrisables » à l'échelle nationale font qu'une simulation « au fil de l'eau » n'a en réalité qu'une probabilité infime de se réaliser dans les détails sur lesquels elle est pourtant construite. Anticiper ces détails sur trente ans reviendrait non seulement à appréhender toutes les opportunités et les menaces que connaîtront les différents secteurs économiques du pays, mais aussi de savoir à l'avance quels paris de diversification seront faits, lesquels seront des succès, des échecs, et dans quelles proportions ces événements entraîneront des conséquences économiques et sociales positives ou négatives. Sans compter que de multiples décisions prises par des acteurs étrangers conditionneront tout autant (si ce n'est davantage) les scénarios de développement du Luxembourg. Si certaines tendances apparaissent assez clairement (voir la partie 2.3 portant sur les mégatendances à surveiller), les effets des événements indétectables à ce jour pourraient largement supplanter les effets des tendances déjà perceptibles. Ces éléments limitent considérablement la capacité de tout économiste sérieux, fût-il aventureux, à produire des scénarios prospectifs éco-démographiques quantitatifs qui vont au-delà du « fil de l'eau » et de quelques variations ciblées et bien délimitées.

Pour autant, les difficultés à prévoir de telles évolutions fines ne signifient nullement qu'il ne sera pas possible que le pays poursuive sa trajectoire de prospérité économique et sociale. Les fractures non prévisibles à l'heure actuelle peuvent en effet induire des écarts en sens divers par rapport au « fil de l'eau », la résultante en termes de grands indicateurs (PIB, emploi, population) pouvant en définitive s'avérer proche de ce dernier scénario. Surtout, cela n'interdit pas, bien au contraire, de réaliser des simulations, malgré leur caractère forcément mécanique qui limite l'intégration de réflexions prospectives complexes et incertaines.

**Parier sur la poursuite du développement soutenu du Luxembourg, une étape nécessaire pour se préparer à la bonne fortune**

Les considérations « techniques » du modèle de simulation présenté dans cette étude ne doivent pas masquer une forme de pari pris sur l'avenir du pays, car estimer un scénario « au fil de

l'eau » revient à considérer que la croissance peut se poursuivre durablement, à rebours d'une intuition selon laquelle le développement démographique et la croissance économique du Luxembourg se retourneront forcément dans les décennies à venir. Cette vision est pleinement assumée ici, notamment parce qu'elle ne l'a pas été suffisamment par le passé avec une sous-estimation chronique du solde migratoire (que l'on peut considérer comme le reflet d'une sous-estimation de la capacité de la croissance économique à se maintenir, d'une part, et de celle du pays à accueillir davantage de nouveaux résidents, d'autre part). **Pour autant, cette simulation ne signifie aucunement qu'il ne faudra pas se préparer pour qu'elle se matérialise, bien au contraire, car c'est là tout l'intérêt de la démarche : mettre en avant les conditions nécessaires à la poursuite d'une bonne fortune économique du Luxembourg.**

En particulier, il est crucial, au moment de la sélection des hypothèses qui fondent la simulation, d'éviter tout biais qui amènerait à favoriser implicitement un scénario de plafonnement de la croissance, non pas parce que l'hypothèse discutée paraîtrait plausible sur le plan économique, mais parce qu'il faudrait absolument aboutir à une croissance économique et démographique « modérée », compte tenu des goulots d'étranglement visibles à l'heure actuelle et très présents dans le débat public. Perpétuer ou renforcer ces derniers reviendrait à entériner d'office, en faisant fi de toute réflexion sur l'avenir, un scénario de stagnation économique (biais auto-réalisateur).

#### **Une simulation éco-démographique au service d'une vision prospective territoriale**

En outre, les outils à la disposition des décideurs doivent être pris pour ce qu'ils sont. La prospective cherche à rassembler toutes les hypothèses auxquelles il est possible (et nécessaire) de penser dans le but de définir des futurs possibles, en fonction de mégatendances et de ruptures plus ou moins anticipables. Ce type de travail, éminemment qualitatif, voire narratif, permet alors de suggérer des stratégies adaptées pour tendre vers les scénarios les plus désirables. C'est par exemple ce type de démarche sur laquelle travaille la cellule « Luxembourg Stratégie » du Ministère de l'économie. Les simulations économiques et démographiques, telles que celles qui sont réalisées dans la présente étude, permettent quant à elles de projeter des grandeurs quantifiables et de tester ces extrapolations au regard de contraintes qu'il est également possible de quantifier. Elles présentent justement cet avantage de la quantification des phénomènes et permettent de réaliser des tests de capacité, en particulier sur le plan territorial (consommation d'espace, infrastructures, logement, mobilité, besoins en main d'œuvre, etc.). Mais elles ont pour inconvénient d'être faiblement opérationnelles lorsqu'il s'agit de tester des hypothèses prospectivistes de rupture, ou d'interactions entre des mégatendances, qui provoqueraient inévitablement des réactions en chaîne (positives ou négatives).

Dans le présent travail, il faut bien comprendre que les simulations économiques et démographiques ne permettront pas d'écrire une « histoire économique future » du Luxembourg, ni de dégager des recommandations stratégiques en matière de politique économique. Mais une fois intégrées dans le prisme du développement territorial, elles permettront de mettre en avant des conditions assez précises que les politiques d'aménagement du territoire devront intégrer pour permettre la réalisation d'un scénario de développement économique et social soutenu du pays, sous de multiples contraintes. En ce sens, une vision d'avenir et des recommandations de politiques publiques pourront être formulées.

## 2.2. Projections économiques et démographiques disponibles

### 2.2.1. Les projections du STATEC à l'horizon 2030 et 2060

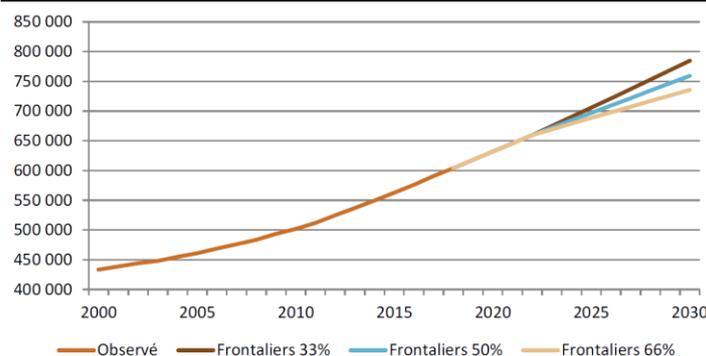
En 2017, le STATEC<sup>1</sup> a publié des projections de long terme qui reposent sur un couplage des modèles démographique et macroéconomique. La principale valeur ajoutée de cette approche est d'intégrer le fait que les évolutions démographiques du pays reposent en grande partie sur la dynamique du solde migratoire, elle-même fortement influencée par les performances économiques relatives du Luxembourg au sein de l'Union Européenne, voir au-delà. Il s'ensuit une double causalité entre les évolutions économiques et démographiques qui a été intégrée dans les projections. Comme le précise l'étude, « les projections du STATEC se différencient de la méthodologie utilisée par Eurostat, qui ne prend en compte aucun facteur économique pour l'élaboration des hypothèses migratoires ». Plusieurs scénarios reposant sur diverses hypothèses macroéconomiques et démographiques (croissance annuelle du PIB, de la productivité, clé de répartition entre Grande-Région et Luxembourg des nouveaux travailleurs étrangers, etc.) sont ensuite présentés.

#### 759.000 habitants en 2030 selon le scénario de référence

Un premier scénario de référence à l'horizon 2030 est élaboré. Parmi les principales hypothèses retenues figurent une croissance du PIB et de la productivité tendant respectivement vers +3% et +1% par an, une proportion de 50% de nouveaux frontaliers parmi les nouveaux travailleurs étrangers attirés (à partir de 2022) et des niveaux de fécondité et de mortalité inchangés. La population totale du pays atteindrait dès lors 759.000 habitants en 2030, le nombre d'emplois serait de 570.000, dont 268.000 travailleurs frontaliers.

Deux variantes au scénario de référence sont également testées, en fonction de la répartition « frontaliers/résidents » des nouveaux actifs étrangers. Ainsi, dans l'hypothèse qu'à partir de 2022 la répartition des nouveaux travailleurs étrangers se fait davantage au bénéfice de nouveaux frontaliers (66%) que de nouveaux résidents (33%), la population atteindrait 735.000 habitants. Dans l'hypothèse inverse (33% de nouveaux frontaliers et 66% de nouveaux résidents), elle serait de 785.000.

**Graphique 20 : Population totale 2000–2030**



Source : STATEC

<sup>1</sup> HAAS, T., PELTIER, F., *Projections macroéconomiques et démographiques de long terme : 2017-2060*, Bulletin N° 3/2017, STATEC, 2017.

## Entre 950.000 et 1.007.000 habitants à l'horizon 2050

Etant donné « l'absence de consensus entre économistes sur les perspectives de croissance à très long terme », les projections économiques et démographiques réalisées pour l'horizon 2060 proposent un éventail relativement large d'hypothèses de croissance économique et de gains de productivité pour la période 2030-2060 allant respectivement de 0,0% et +0,1% l'an à +4,5% et +2,8% l'an, permettant d'une certaine manière d'illustrer à la fois un scénario « stagnation séculaire », un scénario « troisième révolution industrielle »<sup>2</sup> ainsi que deux scénarios intermédiaires, comme l'indique le tableau ci-dessous.

### Résumé des scénarios de projection du STATEC à l'horizon 2060

% Croissance du PIB	Productivité	Attractivité salariale	Immigrés actifs et frontaliers	Solde migratoire	Population
4.5 %	+ 2.8 %	170 %	+ 17 100	+ 16 100	1.2 Mio
3.0 %	+ 2.0 %	148 %	+ 9 900	+ 9 600	1.1 Mio
1.5 %	+ 1.1 %	127 %	+ 5 600	+ 5 700	1.0 Mio
0.0 %	+ 0.1 %	108 %	+ 3 100	+ 3 500	1.0 Mio

croissance annuelle      par rapport aux pays voisins      flux annuel de personnes

Source : STATEC

Le premier élément frappant est que les quatre simulations aboutissent toutes à une population égale ou supérieure au seuil du million d'habitants en 2060. Malgré le fait qu'il postule des gains annuels de productivité de 2% l'an après 2030<sup>3</sup>, le scénario reposant sur une croissance du PIB qui s'apparente au taux potentiel souvent considéré au moment des projections du STATEC (+3%), aboutit à une population totale de 1.089.000 habitants en 2060 et 985.000 habitants en 2050, qui est l'horizon temporel retenu dans la simulation réalisée dans cette étude. Le scénario tablant sur une croissance nulle du PIB aboutit à 950.000 habitants en 2050, quand une croissance économique de 1,5% couplée à des gains de productivité de 1,1% entre 2030 et 2060 amènerait à une population de 966.000 habitants et le scénario « haut » (croissance économique de 4,5% et gains de productivité de 2,8%) à 1.007.000 habitants.

En outre, le modèle retenu par le STATEC dépasse une approche purement mécanique et intègre une relation positive entre la productivité et les besoins en nouveaux emplois. Il est en effet concevable que les gains de productivité permettent d'augmenter les revenus relatifs comparativement aux autres pays et donc d'attirer davantage de travailleurs étrangers. Les concepts de « croissance extensive » et de « croissance intensive », parfois opposés dans le débat public, seraient donc dans une certaine mesure à considérer comme s'alimentant mutuellement sur le long terme. Les données empiriques des évolutions de la population et de la productivité montrent effectivement une relation positive entre les deux agrégats à certains moments clés de l'histoire économique du pays.

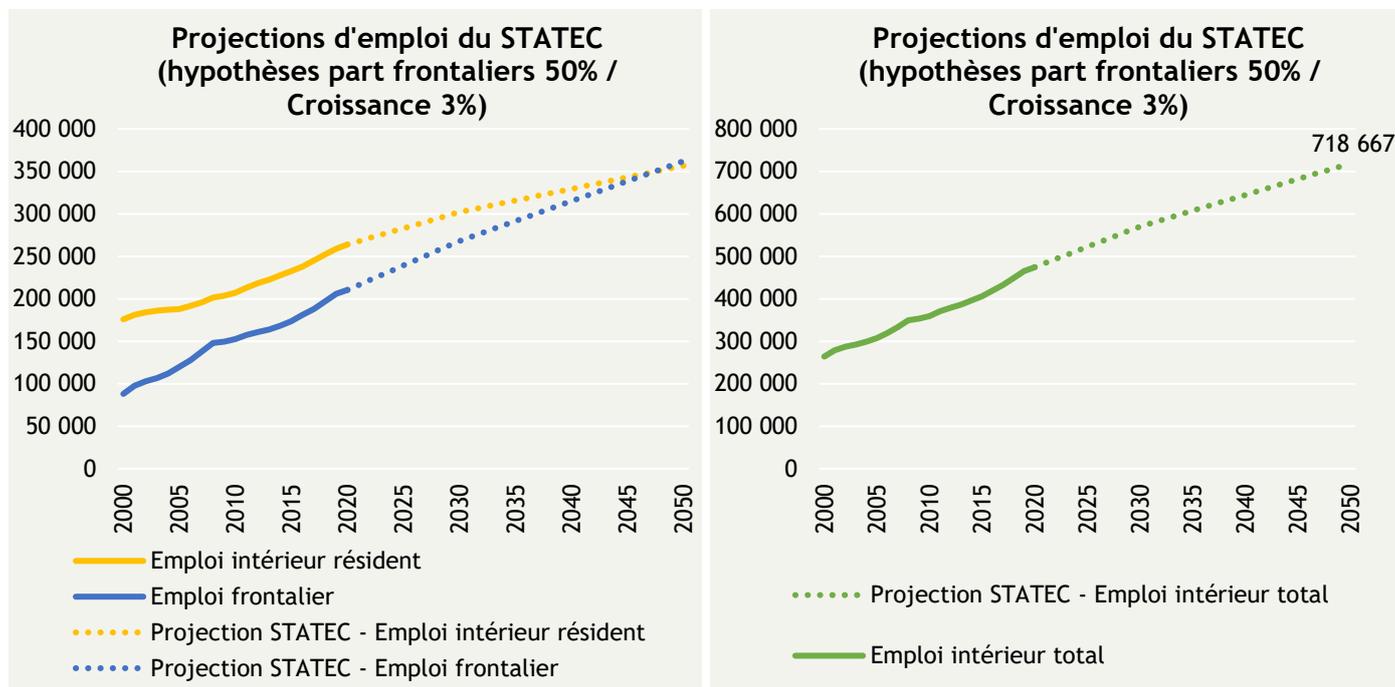
### Près de 720.000 emplois en 2050, dont environ la moitié de frontaliers

Dans le scénario d'une croissance du PIB tendant vers +3% et de gains de productivité autour de +2% entre 2030 et 2060, ainsi qu'en posant comme hypothèse une répartition 50%/50% entre frontaliers et nouveaux résidents parmi les nouveaux travailleurs étrangers arrivant, le STATEC

<sup>2</sup> Le scénario faisant l'hypothèse de forts gains de productivité (+2,8% l'an) et d'une croissance soutenue (+4,5% l'an) entre 2030 et 2060 sous-tend des évolutions importantes du système économique luxembourgeois, comme celles (par exemple) décrites dans l'Etude stratégique « Troisième Révolution Industrielle » parue en novembre 2016.

<sup>3</sup> Ce qui est nettement supérieur à la tendance observée durant les précédentes décennies.

projette 570.000 emplois à l'horizon 2030 et 793.000 à l'horizon 2060. En supposant une croissance linéaire entre 2030 et 2060, cela reviendrait à un niveau d'emploi total de près de 720.000 en 2050, avec environ 360.000 frontaliers et autant de résidents sur le marché du travail.



### Un scénario qui s'éloigne de l'évolution tendancielle

En dépit de ces niveaux absolus d'emploi paraissant relativement « impressionnants » au regard des problématiques en matière d'aménagement du territoire auxquelles le fonctionnement de l'économie luxembourgeoise est déjà confronté à présent, il est nécessaire de constater que les évolutions résultant du « scénario 3% » reposent sur des gains de productivité escomptés entre 2030 et 2060 qui dépassent largement les niveaux observés sur la période récente (la productivité apparente du travail a cru de +0,1% par an en moyenne sur la période 1995-2019). Cette hypothèse a certes pour conséquence de creuser les écarts de rémunération avec les autres pays européens et donc de renforcer la capacité du Luxembourg à attirer de nouveaux travailleurs étrangers, mais il en résulte également (et principalement) un ralentissement sensible du rythme moyen des créations d'emplois en comparaison à ce qui est constaté depuis plusieurs décennies. En effet, le taux de croissance annuel moyen de l'emploi intérieur total passerait de 3% entre 2000 et 2020 à 1,9% au cours de la décennie suivante et à 1,2% entre 2030 et 2050.

### Taux de croissance annuel moyen de l'emploi

	Projeté (scénario PIB 3%, Productivité 2% pour la période 2030-2060)		
	Constaté	2020-2030	2030-2050
Emploi frontalier	+4,4%	+2,4%	+1,5%
Emploi intérieur résident	+2,0%	+1,4%	+0,8%
Emploi intérieur total	+3,0%	+1,9%	+1,2%

Source : STATEC, calculs des auteurs.

## Récapitulatif des projections démographiques du STATEC à l'horizon 2030 et 2060 selon les scénarios

Variables \ Variantes	2016	2030 (projection de référence)			2060 (4 scénarios illustratifs)			
	Données observées	Part des frontaliers 33%	Part des frontaliers 50%	Part des frontaliers 66%	Croissance du PIB de 0.0%	Croissance du PIB de 1.5%	Croissance du PIB de 3.0%	Croissance du PIB de 4.5%
Croissance du Produit intérieur brut <sup>1</sup> (PIB)	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0	1.5	3.0	4.5
Croissance intensive <sup>1</sup> (productivité)	0.1	1.4	1.4	1.4	-0.1	1.1	2.0	2.8
Croissance extensive <sup>1</sup> (création nette d'emplois)	3.0	1.6	1.6	1.6	0.1	0.4	0.9	1.7
Emploi intérieur total (en milliers)	419	569	570	571	697	737	793	870
Emploi frontalier (en milliers)	181	253	268	282	361	381	409	448
Emploi intérieur résident (en milliers)	238	316	302	288	337	356	384	422
Revenu disponible par rapport aux pays voisins	151%	146%	146%	146%	108%	127%	148%	170%
Travailleurs étrangers attirés <sup>2</sup>	14 774	9 675	9 665	9 656	3 093	5 607	9 925	17 110
Solde migratoire <sup>2,4</sup>	12 335	13 041	10 080	7 298	4 181	6 437	10 313	16 762
Accroissement naturel de la population <sup>2</sup>	2 083	3 478	2 978	2 508	-612	-37	793	1 987
Population totale (en milliers)	576	785	759	736	996	1 035	1 089	1 162
Part de la population jeune <sup>3</sup> (0-15)	16.5	16.3	16.2	16.1	14.3	14.5	14.8	15.2
Part de la pop. en âge de travailler <sup>3</sup> (16-64)	69.3	66.5	66.2	65.8	57.9	58.5	59.3	60.3
Part de la population âgée <sup>3</sup> (65+)	14.2	17.1	17.6	18.1	27.9	27.0	25.9	24.6

<sup>1</sup> Taux de variation annuelle en %

<sup>2</sup> Flux annuel en nombre de personnes

<sup>3</sup> En % de la population totale

<sup>4</sup> Y compris ajustement statistique

Source : STATEC

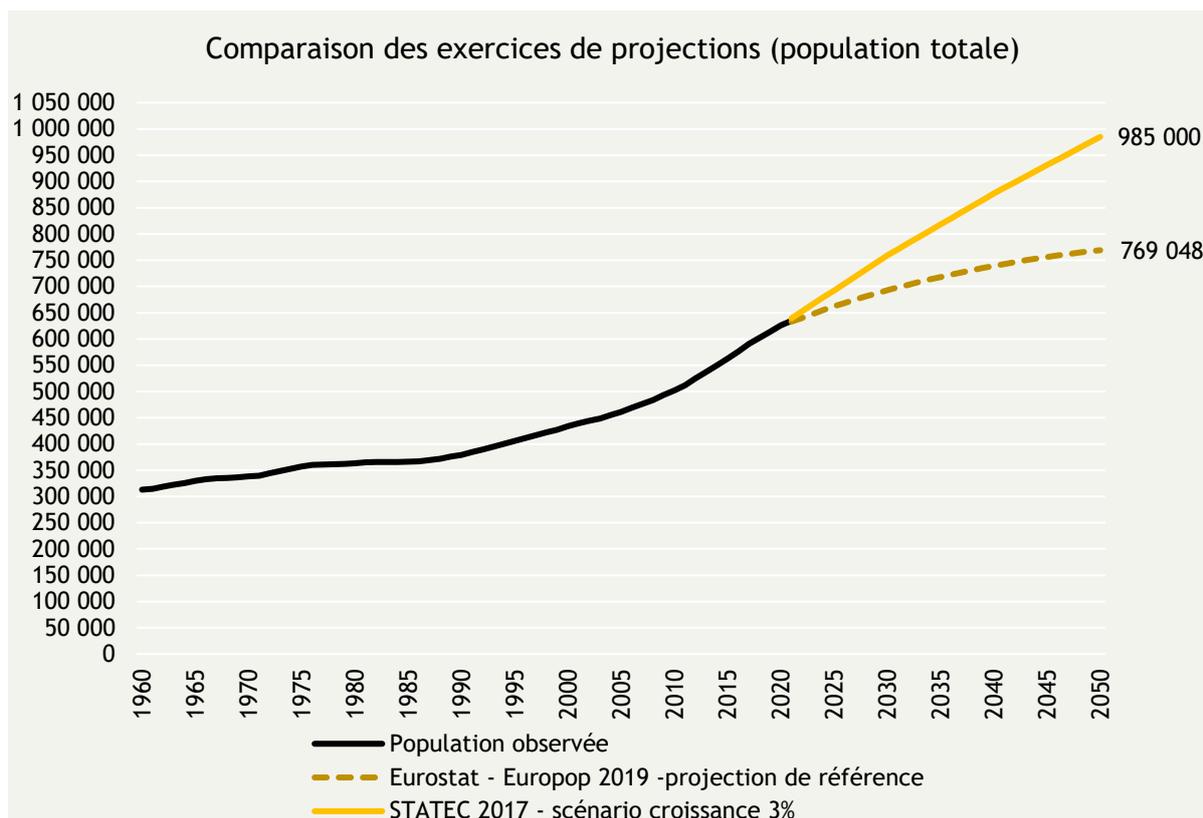
### 2.2.2. Le scénario de la Commission européenne : une hypothèse de migrations nettes (très) problématique pour le Luxembourg

Les dernières projections démographiques en date, dites « EuroPOP 2019 », ont été publiées par Eurostat en avril 2020 au niveau national sur un horizon temporel allant de 2019 à 2070. L'approche utilisée est celle des projections déterministes, basées sur des hypothèses formulées sur une évolution future de la fécondité, de la mortalité et de l'immigration. Le scénario retenu est celui d'une convergence partielle et graduelle entre les pays en matière d'évolution de la fécondité, de la mortalité et des migrations<sup>4</sup>.

La méthodologie utilisée présente un inconvénient majeur pour l'anticipation des évolutions au Luxembourg, à savoir celui de la fixation d'une hypothèse exogène de migrations nettes reposant sur le postulat d'une convergence entre les pays européens à très long terme. Dès lors, les migrations nettes annuelles passent de 10.200 en 2019 à 4.200 en 2030 puis à 3.000 en 2050, indépendamment de tout déterminant spécifiquement luxembourgeois. Si cette méthodologie peut s'entendre pour des projections de très long terme à l'échelle de grands pays, son apport est nettement plus limité pour un cas comme celui du Luxembourg car les migrations nettes, fortement conditionnées par les évolutions économiques, y expliquent plus de 80% de l'évolution démographique totale sur la période récente<sup>5</sup>. Cette différence fondamentale avec la méthodologie désormais explorée par le STATEC (ainsi que celle développée pour la présente étude) aboutit dès lors à une croissance démographique considérablement inférieure aux scénarios de référence, débouchant sur une population totale de 769 000 habitants en 2050. Cela représente un écart de 22% avec le résultat de scénario « croissance 3% / productivité 2% du STATEC. Même en comparaison avec le scénario « croissance 0% / productivité 0,1% » du STATEC, l'écart s'élève à 19%. En outre, cette hypothèse de fort ralentissement du solde migratoire aboutit à des ratios de vieillissement de la population renforcés.

<sup>4</sup> European Commission, Eurostat, *Technical Note, Methodology of the Eurostat population projections 2019-based (EUROPOP2019)*, 2020.

<sup>5</sup> L'IGSS relève également cette problématique relative aux projections européennes : « au Luxembourg, l'attractivité économique relative par rapport aux autres pays européens s'est avérée être le principal déterminant des migrations. Malheureusement, le modèle de projection d'EUROSTAT ne tient pas compte des effets macroéconomiques sur les migrations, ce qui implique que sa projection démographique pour le Luxembourg n'est pas cohérente avec la croissance économique prévue. » Voir : IGSS, Peer Reviews on Pension Projections. *County Fiche for Luxembourg*, mars 2021.



Dans son bilan technique du régime général d'assurance pensions de 2022, l'IGSS a réalisé des projections d'emploi résident et frontalier basées sur les données « d'Europop 2019 » qui marquent une forte décélération des créations. En 30 ans, le nombre « d'actifs » (au sens de l'assurance pension) augmenterait de 170.000 personnes (+37%). La hausse serait majoritairement le fait de nouveaux actifs frontaliers (+145.000 postes, soit +69% contre +25 postes occupés par les résidents, soit +10%). Le nombre d'actifs résidents marquerait même un recul à partir de 2040. Ces projections s'inscrivent dans une logique de rupture avec les scénarios tendanciels.

### Taux de croissance annuel moyen de l'emploi

	Constaté	Projeté par l'IGSS (sur base des projections Europop 2019)		
	2000-2020	2020-2030	2030-2040	2040-2050
Actifs frontaliers	4,4%	3,1%	1,5%	0,7%
Actifs résidents	2,0%	1,0%	0,2%	-0,2%
<b>Total</b>	<b>3,0%</b>	<b>2,0%</b>	<b>0,9%</b>	<b>0,3%</b>

Sources : STATEC, IGSS, calculs des auteurs.

### 2.2.3. Les projections démographiques à l'échelle de la Grande Région

Les projections économiques et démographiques réalisées à l'échelle du Luxembourg reposent en partie sur une hypothèse « forte » de ventilation des emplois occupés par des travailleurs étrangers attirés au Luxembourg et qui « se répartissent » entre les territoires de la Grande Région (nouveaux frontaliers) et le territoire du Grand-Duché (nouveaux résidents). Parmi les nouveaux frontaliers, une part probablement non-négligeable (bien que difficile à évaluer, faute de données) se constitue probablement des habitants déjà présents dans ces régions.

Compte tenu des niveaux d'emploi frontaliers implicitement « décidés » par les modèles démographiques luxembourgeois, dont celui réalisé dans cette étude, il est nécessaire de faire le point sur les capacités des territoires voisins à fournir effectivement cette main-d'œuvre nécessaire. Il s'agit d'une véritable contrainte à prendre en compte dans l'élaboration des scénarios de développement.

Le réseau des offices statistiques de la Grande Région et l'Observatoire Interrégional de l'Emploi<sup>6</sup> mettent à disposition une compilation des projections de populations disponibles à l'échelle des régions voisines du Luxembourg. Ces dernières sont issues de modèles aux caractéristiques et hypothèses relativement hétérogènes, mais permettent néanmoins d'esquisser quelques grandes tendances qui devront être intégrées.

A l'horizon 2050, les projections de population totale dans les différentes composantes de la Grande Région sont très contrastées, allant d'un recul potentiel de plus de 20% en Sarre à une croissance de 57% au Luxembourg. Dans l'ensemble, la population grand-régionale reculerait de 1,5%, soit une (modeste) baisse de près de 180.000 habitants.

#### Projections de population dans la Grande Région à l'horizon 2050

	Saarland	Lorraine	Luxembourg	Rheinland-Pfalz	Wallonie	Grande Région
<b>2021</b>	961 000	2 340 254	626 031	4 095 891	3 650 304	<b>11 673 480</b>
<b>2050</b>	762 300	2 269 733	985 000	3 840 190	3 855 506	<b>11 494 556</b>
<b>Evolution</b>	-198 700 -20,7%	-70 521 -3,0%	358 969 57,3%	-255 701 -6,2%	205 202 5,6%	<b>-178 924 -1,5%</b>

Source : Réseau des offices statistiques de la Grande Région<sup>7</sup>, STATEC

#### 757.000 personnes en âge de travailler en moins dans la Grande Région en 2050 ?

En revanche, les projections de population en âge de travailler dessinent une tendance claire à la baisse en raison principalement du vieillissement de la population. Dès 2030, la Grande Région dans son ensemble pourrait perdre 364.000 actifs potentiels<sup>8</sup> par rapport à 2021, soit une baisse de 5,3%.

<sup>6</sup> <https://www.grande-region.lu/portal/>.

<sup>7</sup> Saarland: 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung (Variante W1).  
Lorraine: INSEE, Projections de population Omphale 2017, scénario central.  
Luxembourg: STATEC / EUROSTAT, Projections de population (scénario principal).  
Rheinland-Pfalz: 5. regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz (Basis 2017); Mittlere Variante.  
Wallonie: Bureau fédéral du Plan; SPF Economie - Direction générale Statistique - Statbel; Observations 1991-2018, Perspectives 2019-2071

Voir : <https://www.grande-region.lu/portal/donnees/territoire-et-population/projections-de-la-population/projections-de-la-population>.

<sup>8</sup> Sont considérées ici les données de la population totale âgée de 20 à moins de 65 ans, faute de projections de population active.

A l'horizon 2050, cette baisse atteindrait 11%, soit un recul du nombre d'actifs potentiels de 757.000. Ce dernier serait particulièrement marqué en Sarre (-30,7%), en Rhénanie-Palatinat (-16,7%), mais aussi en Lorraine, principal pourvoyeur d'actifs frontaliers du Grand-Duché (-12,1%). Elle serait plus limitée en Wallonie (-2,2%) mais tout de même négative.

#### Projections de population de 20 à 65 ans dans la Grande Région à l'horizon 2050

	Saarland	Lorraine	Luxembourg	Rheinland-Pfalz	Wallonie	Grande Région
<b>2021</b>	571 100	1 312 269	406 226	2 422 299	2 117 375	<b>6 829 269</b>
<b>2050</b>	395 800	1 153 368	435 076	2 016 691	2 070 862	<b>6 071 797</b>
<b>Evolution</b>	-175 300 -30,7%	-158 901 -12,1%	28 850 7,1%	-405 608 -16,7%	-46 513 -2,2%	<b>-757 472</b> <b>-11,1%</b>

Source : Réseau des offices statistiques de la Grande Région, STATEC

#### Des projections insuffisamment précises à l'échelle territoriale de l'aire fonctionnelle transfrontalière autour du Luxembourg

Cependant, le degré de précision géographique des projections démographiques disponibles ainsi que leur caractère daté<sup>9</sup> ne permettent pas de tirer des conclusions définitives sur la tendance démographique à une échelle territoriale plus fine, à savoir celle de l'aire fonctionnelle transfrontalière du Luxembourg. En effet, les territoires frontaliers proches du Luxembourg ont en général une démographie plus dynamique, notamment grâce à l'arrivée d'actifs en provenance d'autres parties du territoire. Ce phénomène peut avoir un impact positif sur les projections de population de ces territoires infrarégionaux en comparaison aux projections faites à l'échelle régionale plus large incluant aussi des territoires moins dynamiques sur le plan démographique.

Quelques données peuvent illustrer ce phénomène : à l'échelle du territoire de l'ancienne Région Lorraine, la population totale a reculé de 0,1% entre 2007 et 2016, soit une baisse de 2.000 habitants. Sur base des données du recensement de l'INSEE<sup>10</sup> et en faisant une distinction entre les communes situées dans l'aire d'influence économique plus immédiate du Luxembourg où vivent la quasi-totalité des frontaliers<sup>11</sup>, et celles qui sont situées en dehors de cette zone d'influence, il se dessine un probable effet positif du Luxembourg sur la démographie à l'échelle infrarégionale. En effet, dans les communes situées dans l'influence du Luxembourg, la population totale a cru de +2,5% (soit près de 17.000 habitants supplémentaires) sur la période 2007-2016, alors qu'elle déclinait de 1,1% dans les autres communes (-19.000 habitants). Cette dynamique pourrait avoir pour conséquence de modifier la structure de la population qui est dans l'influence du Luxembourg à la faveur d'une population plus jeune, renforçant ainsi le potentiel de développement démographique (solde naturel) à moyen et long termes.

<sup>9</sup> D'après le réseau des offices statistiques de la Grande Région ([www.grande-region.lu](http://www.grande-region.lu)), pour la Sarre et la Rhénanie-Palatinat, les projections utilisées datent de 2013 et ont été réalisées sur base des résultats du recensement de la population de 2011, tandis que pour la Lorraine, les projections sont issues d'un modèle propre, basé sur les populations régionales par sexe et âge au 1er janvier 2007. Pour la Wallonie, elles datent de 2013.

<sup>10</sup> Calculs réalisés par la Fondation IDEA asbl.

<sup>11</sup> Aire d'influence du Luxembourg = communes dans lesquelles 4% ou plus des habitants sont frontaliers et/ou dans lesquelles vivent au moins 1 000 frontaliers (en 2012).

## 2.3. Le scénario économique et démographique pour la Vision territoriale

### 2.3.1. Simulation économique et démographique “Au fil de l’eau” à l’horizon 2050

Cette partie vise à décrire une **simulation dite « au fil de l’eau »** effectuée à partir d’un simulateur « socio-éco-démographique ». Au Luxembourg, il s’agit en dehors des outils développés par le STATEC du seul instrument intégrant ces deux dimensions.

Cette simulation de base est évolutive (« première pierre de l’édifice des projections »), elle est dans toute la mesure du possible ajustée afin d’incorporer tout élément connu à la date de rédaction de ce rapport<sup>12</sup>. Elle a par ailleurs fait l’objet d’analyses de sensibilité. Les variantes qui en résultent sont décrites ci-dessous. Enfin, elle se limite dans un premier temps aux aspects socio-économiques et démographiques - ce qui constitue déjà une perspective intrinsèquement assez globale, ces deux aspects étant (très) rarement abordés de manière simultanée dans le contexte luxembourgeois. D’autres aspects essentiels - tels que les capacités de logement, les besoins d’espace, la mobilité, l’urbanisme, les développements transfrontaliers - seront examinés de près, mais de manière séquentielle, en aval des projections socio-économico-démographiques décrites dans la présente section - qui ne constituent que le point d’amorçage de l’analyse d’ensemble conduisant à la formulation d’une « Vision territoriale ».

Dans le même temps, la simulation postule l’absence de ruptures majeures au cours des décennies à venir, ce qui justifie d’ailleurs l’étiquette « au fil de l’eau » en dépit du fait qu’elle ne constitue pas au sens strict du terme un prolongement des variables passées (économiques, démographiques ou sociales). Un prolongement pur et simple de variables très hétérogènes donnerait en effet lieu à un scénario incohérent sur le plan interne<sup>13</sup>, ce qui a été évité au moyen d’une élaboration strictement séquentielle illustrée au schéma suivant.

Le point de départ de la démarche séquentielle (« emboîtée ») privilégiée est le module économique, comportant tout d’abord des hypothèses d’évolution de la valeur ajoutée en volume par branche d’activité se situant dans le prolongement du passé tout en se voulant réalistes - avec certaines balises explicitées plus loin, cependant. Une telle approche désagrégée, c’est-à-dire s’opérant au niveau des secteurs d’activité et non de l’économie dans sa globalité (optique macroéconomique) peut a priori sembler excessivement ambitieuse. Elle permet cependant d’arrimer les projections à une perception suffisamment « fine » du passé, par branches et également par sous-périodes, en faisant de la sorte apparaître des informations qui seraient totalement éclipsées dans le cadre d’une optique purement macroéconomique trop globale (centrées sur le seul PIB, où des évolutions riches d’enseignements tendraient à se neutraliser mutuellement).

Une optique similaire, avec un prolongement « encadré » d’un passé finement scruté, guide également le choix des hypothèses de productivité. Enfin, les besoins en emplois de l’économie au cours des décennies à venir sont déterminés par simple division des évolutions futures supposées de la valeur ajoutée par branche d’une part et de la productivité inférée (également jusqu’en 2050) d’autre part.

Compte tenu de l’évolution escomptée de la population résidente et des taux d’emploi, c’est-à-dire des paramètres qui devraient demeurer relativement stables sur l’horizon de simulation,

---

<sup>12</sup> Les données statistiques intégrées (les comptes nationaux en particulier) sont celles qui étaient disponibles à la fin février 2022. Elles incorporent de ce fait la révision quinquennale des comptes nationaux effectuée en 2022.

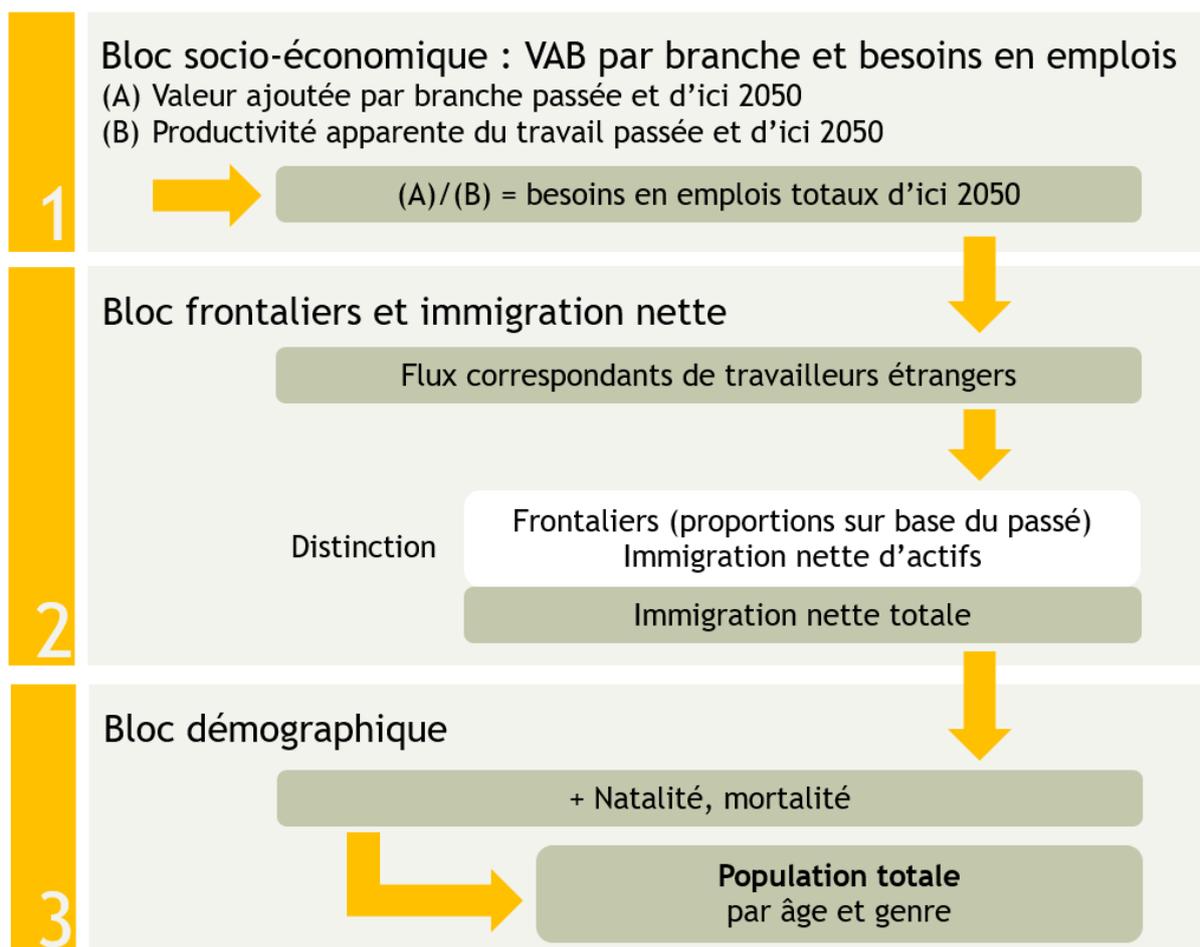
<sup>13</sup> Par exemple un nombre de frontaliers n’étant pas en phase avec la croissance, la productivité et l’immigration nette.

le besoin futur en emplois va imposer le recours à des flux entrants de travailleurs issus de pays étrangers. Ces flux peuvent résulter de l'immigration nette ou du recrutement de travailleurs frontaliers, les proportions respectives de ces deux catégories devant être fixées préalablement à tout exercice de simulation. Elles déterminent de manière cruciale les résultats de cette dernière.

Les flux futurs d'immigration nette étant déterminés de la sorte, le module démographique peut être amorcé. Comme expliqué, l'immigration nette postulée, qui a ces dernières décennies constitué le principal déterminant de l'évolution de la population au Luxembourg, ne constitue nullement un simple prolongement des données passées d'immigration nette. Il s'agit au contraire de la résultante d'une démarche séquentielle, partant du module économique et passant par une estimation des besoins en emplois et par la détermination d'une proportion donnée de travailleurs non-résidents.

A l'immigration nette s'ajoutent d'autres hypothèses démographiques, la natalité et la mortalité en particulier - qui davantage que l'immigration nette répondent à une logique de prolongement des évolutions passées. Le tout livre une estimation de la population future et de sa composition par genre et âge.

**Schéma explicatif : les trois blocs présidant à l'élaboration des scénarios**



*i. Premier bloc : décomposition par branche d'activité de la VAB de l'emploi (construction d'un scénario « au fil de l'eau » affiné).*

Le module socio-économique permet d'évaluer l'évolution de l'emploi, du nombre de travailleurs frontaliers, ainsi que du PIB et du concept voisin de valeur ajoutée brute (VAB).

**Evolution de la valeur ajoutée brute, de sa composition et du PIB**

Le point de départ du module socio-économique est l'évolution de la VAB et de l'emploi par le passé, plus précisément sur la période 1995-2019 durant laquelle des statistiques « officielles » homogènes sont disponibles, ce qui permet d'éviter tant que faire se peut les ruptures de séries.

La période 2020-2021, pour le moins atypique en raison de la crise sanitaire liée à la Covid-19, est reconstruite (toujours en ce qui concerne la VAB en termes réels, l'emploi et la variable dérivée qu'est la productivité apparente du travail) sur la base des prévisions macroéconomiques du STATEC figurant dans la Note de conjoncture 2-2021<sup>14</sup>.

Les projections réalisées ici concernent la période ultérieure, s'étendant de 2022 à 2050. Pour chacune des branches NACE, un **taux de croissance initial** de la VAB réelle a été sélectionné, sur la base de l'évolution passée<sup>15</sup>. Les taux choisis (de même que les taux terminaux vers lesquels il est supposé qu'ils vont converger au fil de l'horizon de simulation) apparaissent au tableau suivant.

**Taux d'évolution annuel moyen de la VAB en volume par branche sélectionné en fonction des évolutions passées observées entre 1995 et 2019**

	Taux initial (2022)	Taux terminal (2050)
Agriculture, sylviculture et pêche	-0,5%	0,0%
Industries extractives	-2,3%	0,0%
Industrie manufacturière	3,0%	3,0%
Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	4,3%	3,0%
Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution	1,0%	1,0%
Construction	3,3%	3,0%
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	1,0%	1,0%
Transports et entreposage	4,5%	3,0%
Hébergement et restauration	1,0%	1,0%
Information et communication	3,8%	3,0%
Activités financières et d'assurance	1,8%	1,8%
Activités immobilières	3,3%	3,0%
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	5,0%	3,0%
Activités de services administratifs et de soutien	6,0%	3,0%
Administration publique	3,4%	3,0%
Enseignement	2,0%	2,0%
Santé humaine et action sociale	3,5%	3,0%
Arts, spectacles et activités récréatives	2,5%	2,5%
Autres activités de services	1,8%	1,8%
Activités des ménages	1,5%	1,5%

<sup>14</sup> Voir STATEC, Note de conjoncture 2-2021, en particulier la page 4, scénario dit « central ».

<sup>15</sup> En particulier les périodes 1995-2007 et 2012-2019, qui ignorent ces « outliers » que constituent la crise sanitaire et la Grande récession de 2008-2009 (suivie en Europe de la crise des dettes souveraines).

L'évolution de la VAB réelle inférée sur la période 2022-2050, dans le cadre du scénario de base « au fil de l'eau », n'est cependant pas un simple « prolongement » des taux de croissance figurant au tableau. Une telle pratique donnerait en effet lieu à un considérable gonflement des branches actuellement les plus dynamiques, à titre d'exemple l'information et communication ou les « activités spécialisées », avec à la clef des phénomènes contre-intuitifs tels qu'une montée en puissance de la croissance économique tout au long de l'horizon de simulation (alors que la plupart sinon la totalité des autres exercices de projections postulent à l'inverse un déclin graduel de la croissance économique au Luxembourg). Afin d'éviter des simulations caricaturales, où à terme un nombre limité de secteurs accaparaient l'ensemble de l'économie luxembourgeoise, un **processus d'affinage des simulations** a été mis en œuvre. Il repose sur un double lissage des taux de croissance de la valeur ajoutée brute.

Dans le prolongement des **taux de croissance initiaux** figurant au tableau sont considérés des **taux de croissance « terminaux »** (soit relatifs à 2050. Le taux terminal est dans la plupart des cas identique au taux initial, sauf dans deux cas particulier (d'où l'expression « double lissage »).

Premièrement, il est supposé que les secteurs ayant eu tendance à se contracter par le passé en termes de VAB en volume (subissant un taux initial d'évolution de la VAB négatif) finiront par converger vers une sorte de niveau plancher, ce que traduit un taux terminal fixé à 0% dans un tel cas de figure.

En deuxième lieu, le taux de croissance des secteurs actuellement en forte expansion est quant à lui plafonné à 3% (en 2050), ce dernier taux correspondant au taux de croissance économique potentiel estimé par la plupart des observateurs jusqu'en 2019<sup>16</sup>. En clair, pour ces branches particulièrement dynamiques, le taux de croissance terminal est ramené à 3%, l'hypothèse d'une croissance de 5% (par exemple) sur une période de près de 30 années paraissant pour le moins irréaliste.

Durant la période « d'entre deux », allant de 2023 à 2049, les taux de croissance par branche d'activité de la VAB sont censés passer graduellement du taux initial au taux terminal, ce qui permet d'éviter d'éventuels à-coups. Il en résulte une VAB totale en prix constants de 2020 passant de 58,5 milliards d'euros en 2020 à quelque 139 milliards en 2050, ce qui implique un taux de croissance moyen de 2,8% sur l'horizon de projection. Le PIB est censé rester purement proportionnel à la VAB durant cette période. Il passerait de 64 milliards d'euros en 2020 à 152 milliards en 2050<sup>17</sup> (avec forcément un taux de croissance moyen strictement identique).

Même dans le cas d'un tel scénario « au fil de l'eau », la composition de la VAB, tout comme la structure de l'économie, connaîtront certaines mutations. En dépit du processus « d'affinage », la part de l'information et communication dans la VAB passerait de 6,0% en 2019 à 7,1% en 2050<sup>18</sup>, le secteur financier connaissant quant à lui un certain tassement relatif (il passerait de 26,5% de la VAB en 2019 à 19,4% en 2050). Deux branches pourtant liées en partie à la finance connaîtraient quant à elles une évolution ascendante. Ainsi, les activités spécialisées scientifiques et techniques<sup>19</sup> passeraient de 10,5% de la VAB en 2019 à 14,6% en 2050 (une des mutations les plus marquées), tandis que les activités de services administratifs et de soutien<sup>20</sup> verraient leur part relative passer de 4,0 à 6,4%. Toujours dans une optique « au fil de l'eau », l'industrie manufacturière enregistrerait une (légère) poussée de poids relatif (de 5,4 à 5,8% en

<sup>16</sup> Donc avant les « multiples crises » survenues depuis et qui compliquent le calcul de tels taux potentiels.

<sup>17</sup> En valeur de 2020.

<sup>18</sup> Le mouvement de digitalisation de l'économie luxembourgeoise ne se limiterait nullement à cet indicateur du poids des entreprises des TIC dans la VAB.

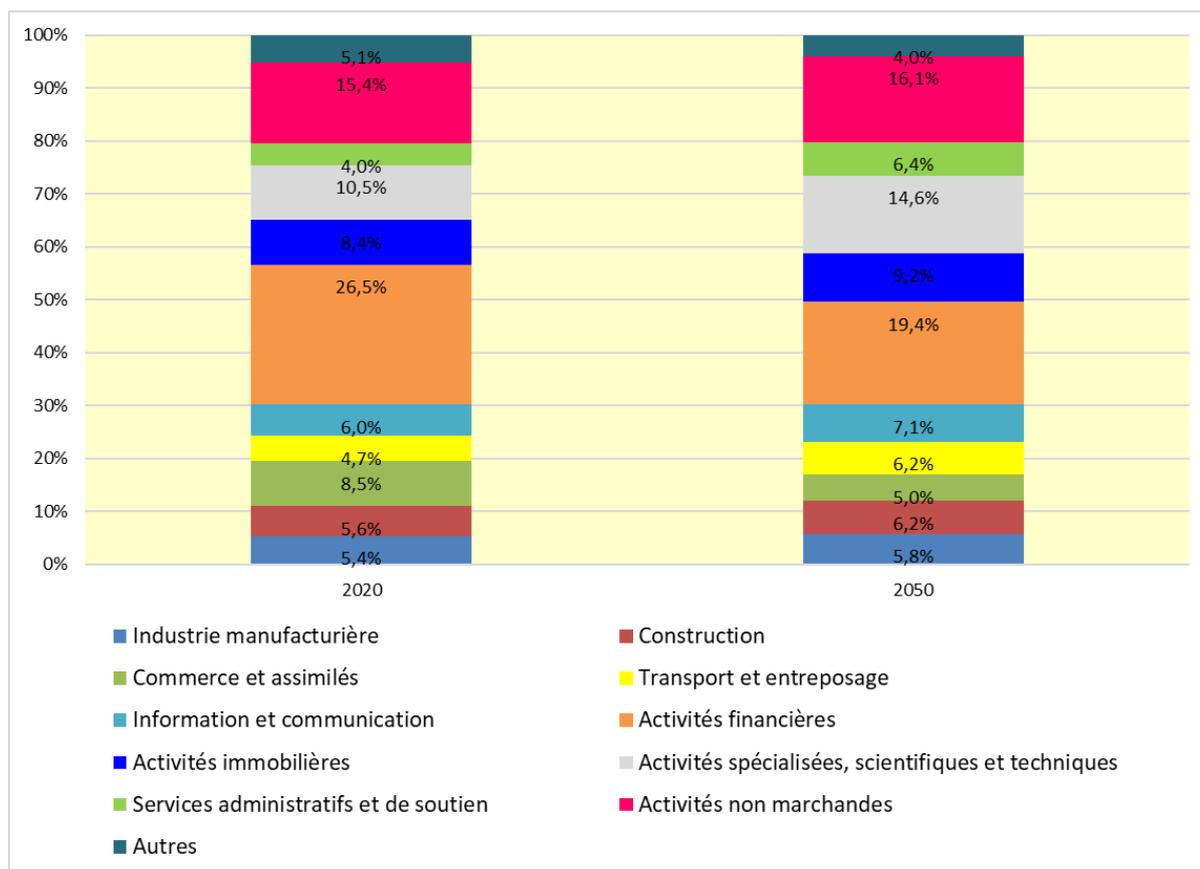
<sup>19</sup> Notamment les activités juridiques et comptables, d'architecture et d'ingénierie, le conseil de gestion, la recherche et le développement scientifique ou la publicité.

<sup>20</sup> Par exemple la location et location-bail, les agences de voyage, les enquêtes et la sécurité, les services relatifs aux bâtiments, les services administratifs de bureaux et autres activités de soutien aux entreprises.

2050), tandis que les activités non marchandes (codes NACE O, P et Q demeurant conjointement à 16% environ) feraient preuve d'une stabilité certaine en termes de poids économiques. Enfin, le commerce au sens large subirait un très net déclin de son poids relatif, passant de 8,5% de la VAB en 2019 à 5,0% en 2050 - ce qui refléterait notamment le très faible dynamisme de cette branche observé sur la période 2012 à 2019.

Ces évolutions sont, ce qui était inévitable, dérivées de manière quelque peu mécanique. Se situant dans une perspective « au fil de l'eau », elles reviennent implicitement à considérer que les « succès » passés en termes de politique de diversification économique trouveront leur prolongement au cours des décennies à venir. Or les politiques de diversification susceptibles d'être couronnées de succès d'ici 2050 vont vraisemblablement revêtir d'autres formes que par le passé. Il pourrait en résulter une ventilation de la VAB par branche différant des simulations « techniques » décrites supra, qui n'ira cependant pas nécessairement de pair avec une modification par rapport à ces mêmes simulations du niveau global de la valeur ajoutée brute simulée. Une surestimation de l'incidence des politiques de diversification dans une branche d'activité donnée (en raison du prolongement implicite et trop mécanique de politiques passées) peut s'accompagner d'un impact de sens opposé dans une autre branche (suite à des impulsions de diversification nouvelles, forcément non prises en compte dans le cadre d'un exercice inévitablement statique).

**Composition de la VAB luxembourgeoise en 2020 et en 2050 (en %) selon le scénario « au fil de l'eau »**



Source : STATEC et calculs des auteurs.

### **Evolution de la productivité apparente du travail**

La valeur ajoutée brute étant inférée tout au long de l'horizon de simulation, la productivité apparente du travail (en niveaux, donc en milliers d'euros annuels par emploi) peut être dégagée. Le mode de calcul est assez similaire à celui qui est utilisé pour inférer la VAB d'ici 2050. La productivité en niveaux est dégagée sur le passé (1995 à 2019). Pour 2020 et 2021, la productivité est extraite des prévisions précitées du STATEC. En ce qui concerne l'horizon 2022-2050, un **taux de variation initial** de la productivité est avancé pour chaque branche d'activité, le choix de ce taux étant guidé par son évolution de 1995 à 2007 et de 2012 à 2019 (toujours afin d'éliminer les « outliers », dans les deux sens). Un **taux « terminal »** (c'est-à-dire concernant l'année 2050) est également fixé par branche, toujours avec un double lissage (les taux terminaux allant de 0% au minimum à 2% au maximum - ce dernier plafonnement ayant une incidence assez limitée sur les résultats) et les taux d'évolution de la productivité passent progressivement du taux initial au taux terminal de 2022 à 2050.

Il résulte de ces hypothèses une évolution de la productivité apparente du travail de +0,5% par an en moyenne sur la période 2022-2050.

**Tableau : Hypothèses en matière de productivité apparente du travail par branche d'activité (en %)**

	Taux initial (2022)	Taux terminal (2050)
Agriculture, sylviculture et pêche	0,0%	0,0%
Industries extractives	-1,8%	0,0%
Industrie manufacturière	3,0%	2,0%
Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	2,5%	2,0%
Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution	-1,0%	0,0%
Construction	0,8%	0,8%
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	0,0%	0,0%
Transports et entreposage	0,5%	0,5%
Hébergement et restauration	-1,5%	0,0%
Information et communication	0,8%	0,8%
Activités financières et d'assurance	0,0%	0,0%
Activités immobilières	-2,0%	0,0%
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	1,0%	1,0%
Activités de services administratifs et de soutien	2,0%	2,0%
Administration publique	0,0%	0,0%
Enseignement	0,0%	0,0%
Santé humaine et action sociale	0,0%	0,0%
Arts, spectacles et activités récréatives	-0,8%	0,0%
Autres activités de services	-0,5%	0,0%

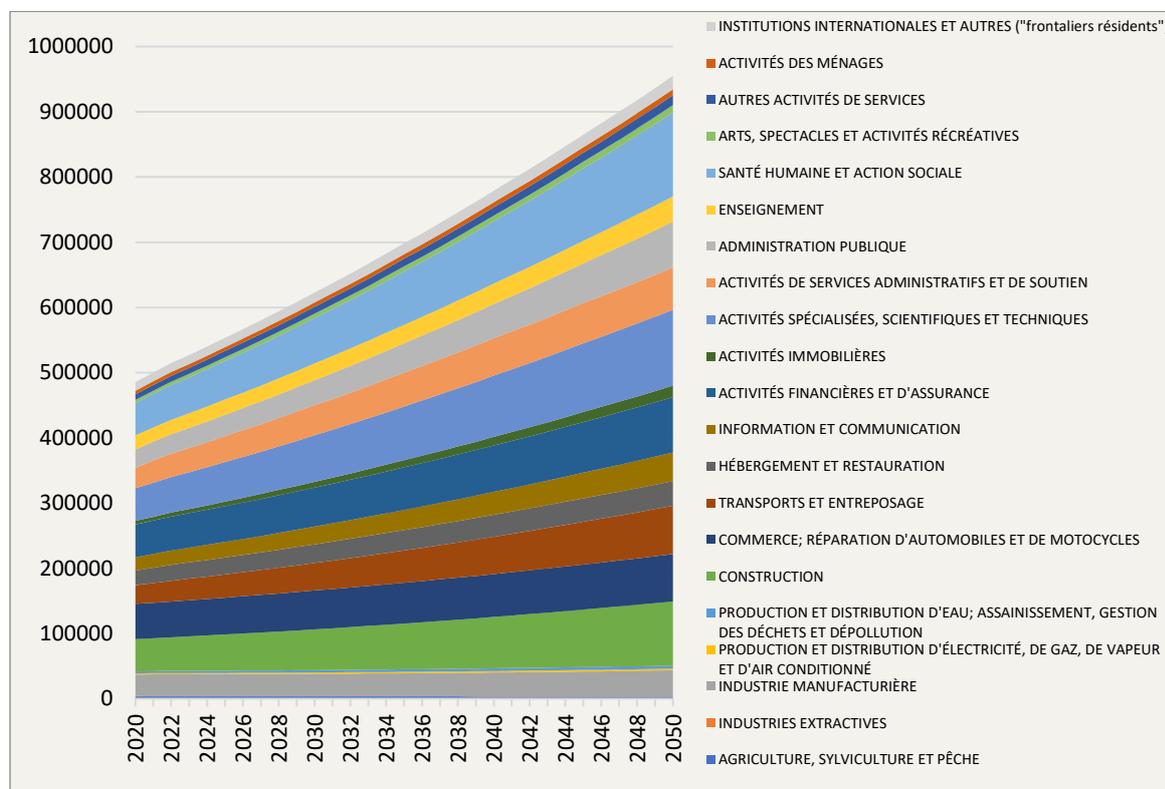
Sources : STATEC et calculs des auteurs.

### **Estimation des besoins futurs en main-d'œuvre de l'économie luxembourgeoise**

L'estimation des besoins en main-d'œuvre est aisée dans la foulée du calcul de la VAB et de la productivité en niveau par branche : il suffit en effet de diviser la VAB par ce dernier niveau pour dégager le besoin en emplois propre à chacune des branches d'activité, et de sommer le tout afin de dégager le besoin pour l'ensemble de l'économie luxembourgeoise. Dans la simulation au fil de l'eau, l'emploi intérieur obtenu de la sorte irait de 485 500 en 2020 (y compris les institutions internationales sises au Luxembourg) à 955 000 en 2050, à la faveur d'un

taux de croissance moyen de l'emploi de 2,3% par an entre ces deux années. La composition par branche apparaît au graphique suivant.

**Emploi total et sa composition selon le scénario "au fil de l'eau"**



## ii. Deuxième bloc : estimation du nombre de frontaliers et de l'immigration nette

Le besoin en main-d'œuvre étant inféré, il reste à établir quelle serait sa contrepartie en termes de travailleurs résidents et non-résidents (frontaliers et immigration nette).

Le point de départ est le calcul du **nombre de travailleurs résidents** pour chaque année. Il est effectué en multipliant la structure de la population (par âge et par genre) par des taux d'emploi par âge et genre publiés par le STATEC, qui par hypothèse demeureront inchangés tout au long de l'horizon de simulation.

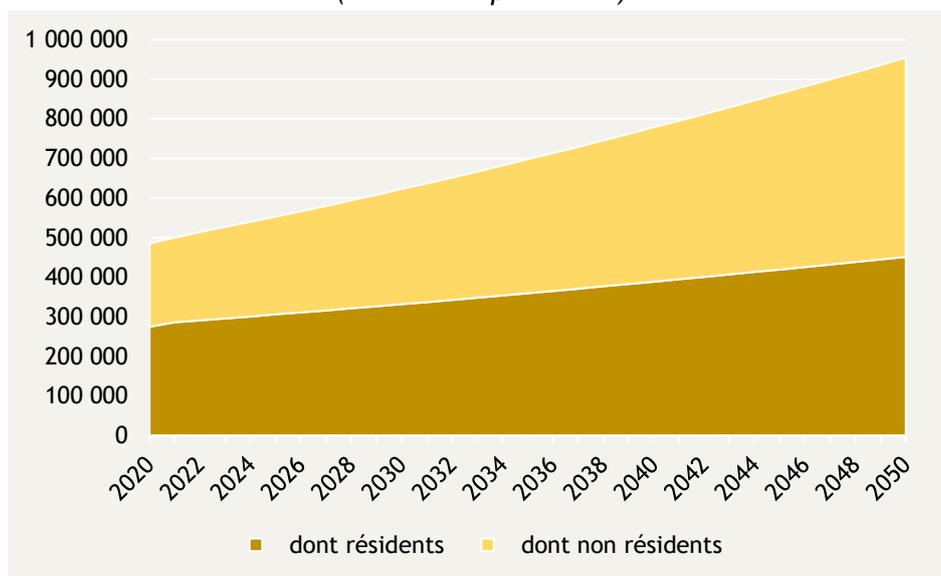
Il suffit de déduire cet emploi résident estimé du besoin total de main-d'œuvre calculé supra pour évaluer le nombre requis de travailleurs venant de l'étranger, et par conséquent le flux associé à ces derniers. Le partage entre frontaliers et « immigrés nets » de ce flux global est censé demeurer stable durant l'horizon de projection. Plus précisément, il est supposé que la part des frontaliers dans les flux entrants de travailleurs venant de l'étranger s'établisse à son niveau médian observé de 2000 à 2019, soit 55,4%, conformément à l'hypothèse de stabilité privilégiée.

Cette question soulève cependant deux sujets majeurs, à savoir une dépendance croissante vis-à-vis de la main-d'œuvre frontalière alors que selon les projections démographiques disponibles, la population en âge de travailler de la Grande Région tendrait plutôt à se restreindre d'ici 2050, ou à l'inverse des flux dominés par l'immigration nette alors que le marché du logement au Luxembourg est déjà sous grande tension actuellement.

Les flux nets de travailleurs étrangers étant déterminés dans une perspective de « stabilité », l'immigration nette (inactifs compris) peut être aisément inférée<sup>21</sup>. Cette immigration nette estimée d'ici 2050 est insufflée dans le modèle démographique<sup>22</sup>, afin d'inférer la population totale par âge et par genre<sup>23</sup>.

Le nombre de frontaliers est quant à lui calculé par différence entre d'une part les flux d'emplois requis par les besoins et d'autre part le nombre de travailleurs immigrés. Dans la simulation de base, l'emploi résident passe de 275 100 en 2020 à 451 800 en 2050, tandis que les frontaliers sont au nombre de 210 400 en 2020 et de 503 300 en 2050.

**Graphique : Evolution de l'emploi et de sa composition par résidence**  
(nombre de personnes)



Sources : STATEC et calculs des auteurs

### iii. Troisième bloc : le modèle démographique

Un simulateur démographique complet est adossé au modèle économique, les deux pouvant véritablement être qualifiés de « frères siamois » (imbrication étroite entre ces deux pôles). Ce simulateur permet d'introduire des hypothèses « exogènes » concernant les différents déterminants de la population, à savoir la natalité, la mortalité et l'immigration nette.

La **natalité** est introduite sous la forme d'un ratio entre le nombre annuel de naissances et la population des femmes « en âge de procréer » (de 16 à 49 ans, par hypothèse). Pour l'ensemble de la période de projection 2021 à 2050, ce taux de natalité a été fixé à 4,6%. Il est strictement égal au taux correspondant observé de 2010 à 2020, une stabilité de la natalité étant dès lors postulée. Divers facteurs (notamment une immigration nette élevée et croissante par rapport à 2006) laisseraient a priori augurer une tendance à la hausse du taux de natalité, mais cette dernière ne se vérifie pas du tout sur la période 2010 à 2020 - bien au contraire, ce taux passant de 4,89% en 2010 à 4,31% en 2019 et 4,39% en 2020. Dans une optique de « neutralité » et en l'absence d'éléments plus tangibles, l'option « stabilité » a dès lors été privilégiée.

<sup>21</sup> Il est supposé (en ligne avec les estimations du STATEC) qu'à un travailleur entrant va correspondre en moyenne 0,5 inactif entrant.

<sup>22</sup> En supposant que sa composition par âge et par genre est similaire à celle qui a été observées à partir de 2006.

<sup>23</sup> En supposant que la proportion par âge et genre des « immigrés nets » demeure constante au fil du temps (en ligne avec la composition moyenne observée au cours des années récentes).

Comme l'indique un encadré figurant dans la première partie de l'étude (état des lieux), la **mortalité** est après l'immigration nette la principale source d'erreur des prévisions démographiques effectuées depuis 1950 au Luxembourg. Les taux moyens de mortalité ont été calculés de manière très granulaire, c'est-à-dire par âge et par genre, sur la période 2003-2019. Pour chaque classe d'âge et de genre, le taux annuel moyen de déclin de la mortalité (nombre de décès rapporté à la population de la classe d'âge et de genre en cause) constaté sur la base des évolutions enregistrées depuis 1995 est appliqué aux différents taux de mortalité (toujours par âge et genre), afin de projeter les taux futurs de mortalité qui seraient dès lors en déclin, dans le strict prolongement des rythmes observés sur la période 1995 à 2019. En d'autres termes, une hausse de l'espérance de vie est postulée, cette dernière s'inscrivant dans la ligne des évolutions passées. Il s'agit là d'une hypothèse de travail, dont il est difficile de prédire si elle se caractérise par un excès d'optimisme ou de pessimisme. Il importe en tout cas de noter que les projections démographiques effectuées depuis 1950 au Luxembourg (voir l'encadré 1.3 consacré à cette problématique dans la partie état des lieux) ont systématiquement sous-estimé la progression future de la durée de vie moyenne.

Sous l'hypothèse de travail précitée, le taux global de mortalité passerait de 0,66% (de la population totale) en 2019 à 0,59% en 2050 (sachant aussi que la population connaîtrait un processus de vieillissement tempérant la réduction du taux « macro »).

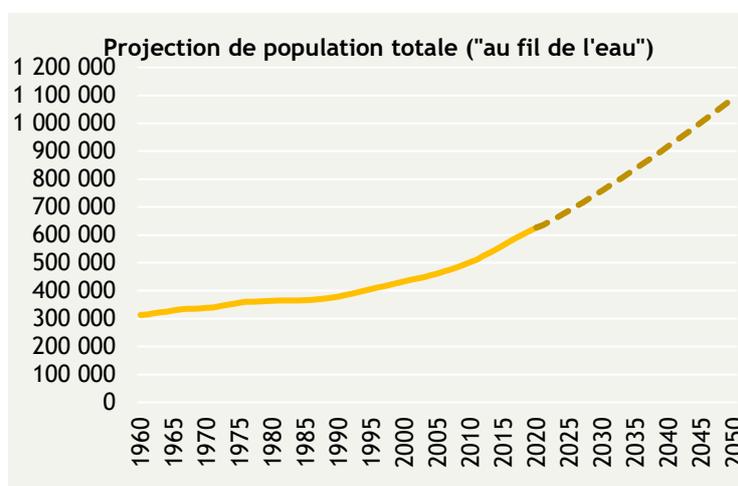
Principal déterminant de l'évolution de la population au Grand-Duché (et de loin), l'**immigration nette** est calculée simultanément à l'évolution du nombre de frontaliers, dans le cadre du concept de « flux annuel total de travailleurs étrangers » qui découle à son tour de l'identification des besoins de main-d'œuvre (voir la partie précédente). L'idée fondamentale étant la préservation d'un équilibre entre les flux de frontaliers et d'immigrés sur l'horizon de moyen terme considéré. Dans la **simulation « au fil de l'eau »**, un choix « pragmatique » a été posé. Le point de départ est l'immigration nette moyenne observée de 2011 à 2019. Sur la période 2022-2050, ces flux annuels sont ensuite augmentés afin de satisfaire les besoins en emplois futurs déclinés sur un plan sectoriel, compte tenu également de la nécessité d'assurer une stabilité du recours relatif à la main-d'œuvre frontalière (voir la description des simulations ci-dessus). Cette pratique, qui confère une importance déterminante aux besoins en emplois (et au recours relatif aux frontaliers), permet d'escamoter quelque peu le foisonnant débat sur les déterminants de l'immigration nette. S'ils ne sont pas tous (pour des raisons évidentes) directement modélisés et quantifiés, ces déterminants doivent néanmoins être considérés lorsqu'il s'agit d'interpréter voire de « compléter » les simulations.

Ces déterminants sont extrêmement nombreux. Il s'agit tout d'abord des facteurs directement économiques, par exemple cette variable privilégiée dans les projections socio-démographiques du STATEC qu'est le revenu disponible relatif. Si ce dernier augmente au Luxembourg par rapport à d'autres pays, l'immigration en provenance de ces derniers est (fort logiquement) susceptible d'augmenter. Le STATEC a réalisé des estimations économétriques, qui mettent bien en évidence un lien entre l'immigration nette au Luxembourg d'une part et les revenus disponibles moyens respectifs d'autre part. Se pose cependant la question de la définition du revenu moyen ou même médian, qui n'est que d'une utilité relative dans le cadre d'une approche par branches d'activité.

D'autres variables économiques et sociales sont par ailleurs susceptibles de jouer un rôle, par exemple la qualité et l'accessibilité financière des soins de santé et des infrastructures tout au long du cycle de vie (crèches, écoles, équipements sportifs, éducation supérieure et recherche, espaces de bureaux attractifs et bien situés, maisons de repos et de soins, adaptation de la voirie aux mobilités réduites, etc.), des infrastructures de transport, du prix du logement et plus généralement du « coût de la vie ».

Enfin, des variables plus « immatérielles », relevant de la culture (ou de la langue), de la politique de communication nationale, du caractère perçu des habitants, des phénomènes de regroupements familiaux, de la stabilité politique, de la sécurité, du climat, de l'attractivité pour les jeunes actifs ou même de la beauté de la nature et des paysages peuvent exercer une influence sur l'immigration nette. A ne pas négliger, enfin : l'immigration nette ne résulte pas nécessairement toujours d'une « optimisation » pleine et entière de la part des personnes concernées. Elle peut également, en particulier pour l'immigration non européenne, résulter de diverses contingences (réglementaires, politiques ou autres) et d'accords au niveau international.

La résultante des projections démographiques, qui sont dérivées en étroite interaction avec les variables socio-économiques décrites ci-dessous, est le nombre de résidents du Luxembourg ventilé par âge et par genre - qui s'établirait à 1 092 456 habitants dans le scénario au fil de l'eau. Ce scénario implique une progression annuelle moyenne de 15.500 habitants (+1,9% par an) entre 2020 et 2050, contre une évolution moyenne de 8.220 habitants par an (+1,7%) au cours des 30 dernières années<sup>24</sup>.

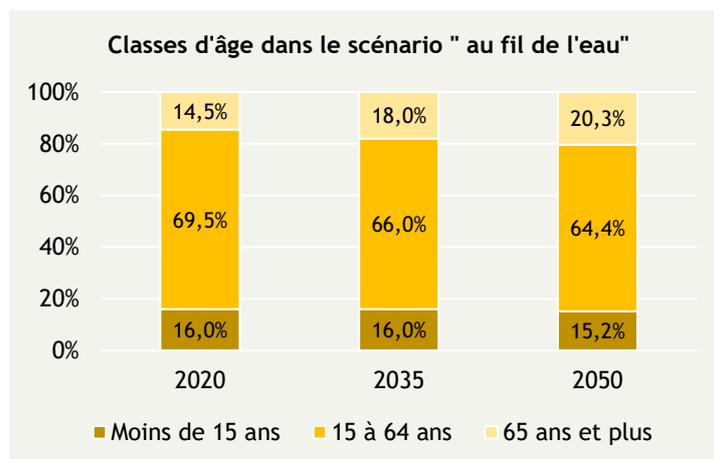


Sources : Eurostat, STATEC et calculs des auteurs.

Une population de 1.092.500 personnes à l'horizon 2050 consacrerait une franche augmentation de la population en l'espace d'une trentaine d'année, de l'ordre de 72%, soit de 458.000 résidents par rapport au niveau observé en janvier 2021. Pour rappel, la progression de population observée au cours des 30 dernières années (soit de 1991 à 2021), généralement considérée comme très dynamique et d'ailleurs sous-estimée par l'ensemble des projections démographiques effectuées depuis 1950, a été de 65%, ce qui équivaut à 250.000 résidents de plus « seulement ». Cette évolution au cours des 30 années passées a été enregistrée sur la toile de fond d'une expansion économique elle-même considérable, qui a constitué l'un des déterminants d'une immigration soutenue.

<sup>24</sup> La croissance moyenne de la population ayant été de quelque 2,2% de 2010 à 2020, soit davantage que le taux inféré de 2020 à 2050.

Le graphique suivant offre un exemple de cet « output » (à noter l'augmentation graduelle mais sensible de la proportion de personnes âgées de 65 ans et plus).



Sources : Eurostat, STATEC et calculs des auteurs.

### **Encadré 2.1. La sensibilité des scénarios aux hypothèses**

Aucune simulation n'est immuable dans un environnement mouvant et incertain, d'où l'importance d'un examen précis de la sensibilité des résultats aux hypothèses sous-jacentes - en premier lieu la productivité apparente du travail et l'immigration nette. Les simulations doivent par ailleurs être complétées par un panorama des possibles (voire même inévitables) aléas, ruptures et erreurs dans l'appréciation des tendances futures, ces chocs ou « glissements de plaques tectoniques » étant souvent difficiles à quantifier ex ante.

#### **Les besoins en emploi, très sensibles aux hypothèses de productivité**

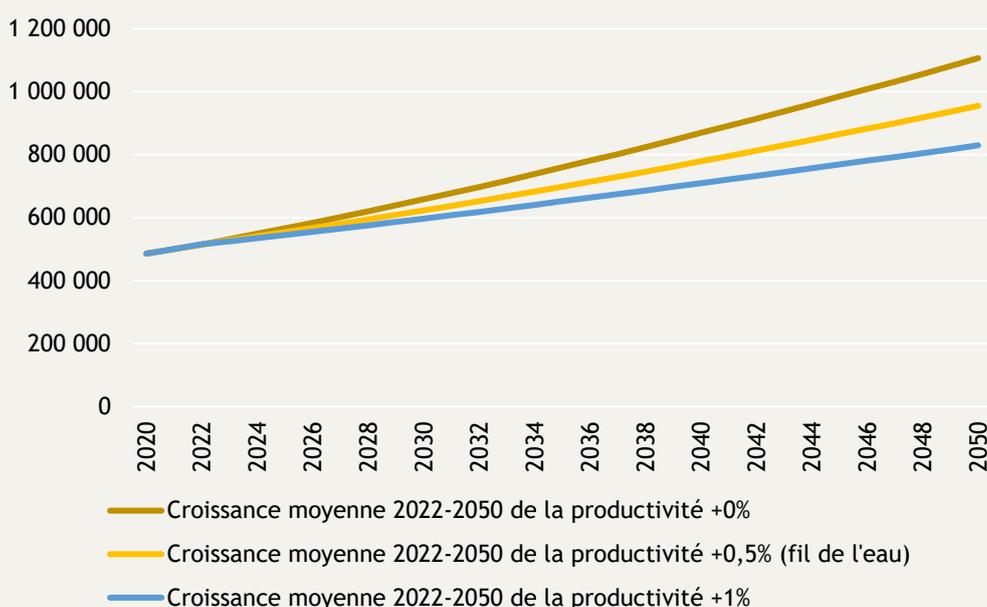
La productivité apparente du travail occupe une place centrale au cœur même des simulations. Une forte productivité apparente, certes difficile à décréter, permettra par définition de concilier une croissance soutenue du PIB et un emploi « raisonnable » de la main-d'œuvre frontalière ou étrangère et des ressources, environnementales ou autres. Elle constitue a priori le remède par excellence contre les divers « goulets d'étranglement » risquant de contrecarrer ce processus de croissance (mobilité, logement, émissions de CO<sub>2</sub>, consommation des espaces, des ressources environnementales et des matières premières).

Force est cependant de constater, en ligne avec le fameux « paradoxe luxembourgeois », que la productivité (apparente du travail), très élevée en comparaison internationale (pratiquement deux fois supérieure à la moyenne de la zone euro), a stagné au Luxembourg au cours de la période de référence 1995-2019 avec une hausse annuelle moyenne de 0,1% seulement, de même que dans la foulée de la crise économique et financière (et de la crise subséquente des dettes souveraines) avec +0,0% par an de 2012 à 2019. Procédant d'une analyse « au fil de l'eau » par branches, la **simulation de référence** s'accompagne d'une augmentation à peine plus soutenue de la productivité (+0,5% l'an en moyenne de 2022 à 2050) pour l'économie dans son ensemble, ce qui, compte tenu d'une hausse moyenne du PIB en volume de 2,8% l'an, se traduit par une progression de +2,3% par an de l'emploi (toujours en termes de moyenne 2022-2050).

Mais qu'advierait-il de ces résultats en cas de hausse plus modérée (+0% l'an) ou au contraire plus dynamique (+1% l'an) de la productivité apparente du travail<sup>25</sup> ?

Le graphique suivant permet de répondre à cette question. Il repose sur une hypothèse conservée en l'état en ce qui concerne la répartition entre frontaliers et immigrés des flux nets entrants de travailleurs étrangers et sur l'hypothèse d'une croissance économique inchangée (se situant toujours dans le droit fil des évolutions passées au sein de chaque branche d'activité). Il ne s'agit donc pas d'une analyse de l'incidence économique de la productivité (il faudrait pour ce faire tenir compte notamment de l'impact de la productivité sur les revenus disponibles et par conséquent sur l'attractivité vis-à-vis des travailleurs étrangers).

**Emploi total conditionnellement à trois évolutions de la productivité (en %)**



Le graphique illustre qu'à croissance (et recours relatif aux frontaliers) inchangés, les besoins en emplois varient considérablement en fonction de l'hypothèse de productivité apparente du travail retenue. Ainsi, ces derniers se montent respectivement à 1 106 500 (productivité de +0% l'an), 955 100 (« au fil de l'eau », soit productivité de +0,51%) et 829 600 emplois (productivité de +1%) en 2050, la différence étant dès lors de quelque 277 000 emplois entre les scénarios haut et bas. Cette même amplitude atteint 192 400 personnes en termes d'emploi frontalier, toujours à l'horizon 2050 (variant de 419 100 postes pour le scénario productivité 1% à 611 500 pour la productivité à 0%). Par ailleurs, la population est inférieure de 153 700 habitants dans le scénario « Productivité +1% » (avec 1 016 700 habitants en 2050) par rapport au scénario de stagnation de la productivité (1 170 400). Ce dernier s'accompagnant de besoins totaux en emplois accentués, il va en effet de pair avec une immigration plus soutenue, qui s'accompagne de surcroît et au fil du temps de naissances additionnelles.

### L'immigration nette, variable cruciale

Au Luxembourg, l'immigration constitue l'élément moteur par excellence de la croissance démographique dans les projections. Si le rôle de la natalité et de la mortalité ne doit pas être négligé, le choix des « hypothèses » d'immigration nette est largement plus déterminant en termes de population projetée. Les divergences entre les diverses projections passées en revue

<sup>25</sup> Ces variations de la productivité apparente du travail sont censées être strictement identiques d'une branche d'activité à l'autre (du moins en termes de taux initiaux de variation de la productivité).

supra (le STATEC, Eurostat et le présent exercice) s'expliquent d'ailleurs largement par ce paramètre primordial, de même d'ailleurs que les « erreurs » de projection passées (voir à ce sujet l'encadré 1.2 de la partie état des lieux, où les différentes sources d'erreurs sont d'ailleurs numériquement identifiées).

Cette sensibilité extrême peut aussi être décelée à partir de la **simulation « au fil de l'eau »**. Toutes autres choses demeurant égales par ailleurs, une hausse de 10% de l'immigration par rapport à la simulation « au fil de l'eau » de 2022 à 2050 se traduit par une augmentation de 44 000 personnes de la population résidente estimée en 2050 (1 136 800 résidents, contre 1 092 500 dans la simulation « au fil de l'eau ») - soit l'équivalent de la population cumulée actuelle des communes de Differdange et Hesperange. Or une augmentation de 10% de l'immigration nette ne constituerait nullement une « surprise » à l'aune de l'évolution passée observée au Luxembourg. Ainsi, l'immigration annuelle nette moyenne est passée de 6 350 sur la période de 5 ans 2005-2009 à 10 020 en 2010-2014, soit une hausse de quelque 58% (qui s'est avérée durable depuis lors) et ce en l'espace de quelques années seulement, dans la foulée de la crise économique et financière.

### **Immigration nette vs frontaliers : une autre hypothèse très sensible**

L'évolution estimée de la population dépend de manière cruciale du choix d'un coefficient exprimant le recours respectif aux frontaliers et aux immigrés, sous contrainte de la satisfaction des besoins en emplois identifiés dans l'analyse par branches d'activité. Comme déjà indiqué, il a été décidé dans le cadre du scénario « au fil de l'eau » de postuler que la proportion des frontaliers dans les flux entrants de travailleurs étrangers se stabiliserait durant l'horizon de projection à son niveau médian<sup>26</sup> enregistré de 2000 à 2019, soit 55%. Une telle répartition ne permet cependant pas d'affirmer que la main d'œuvre frontalière, ou les capacités d'accueil des immigrés seront suffisantes à l'horizon projeté.

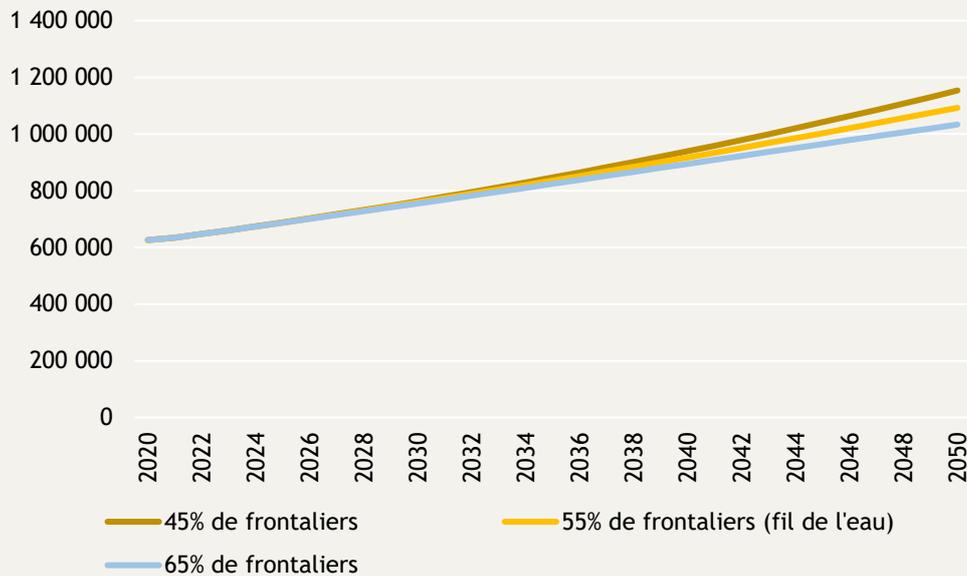
Les simulations de population sont extrêmement sensibles à ce paramètre. A titre d'exemple, le choix d'un taux plus bas (45% de frontaliers dans les flux, par exemple) va, compte tenu des besoins en emplois projetés, devoir se traduire par une accélération de l'immigration nette. Avec à la clef un accroissement de la population, du fait de l'impact direct de l'arrivée accrue de travailleurs étrangers et de membres de leurs foyers et de son incidence différée sur le nombre de naissances.

Le graphique ci-dessous permet d'appréhender l'incidence sur la population estimée de proportions de frontaliers (dans les flux et non les « stocks ») fixées à 45%, 55% (simulation « au fil de l'eau ») et 65%.

---

<sup>26</sup> Médian et non moyen, afin d'éliminer les « outliers » (en particulier les proportions très basses de frontaliers observées au cœur de la crise économique et financière).

### Population résidente totale en fonction du % de frontaliers dans les flux entrants de travailleurs étrangers



Une augmentation (diminution) de 10 points de % de la proportion de frontaliers se traduit bien par une sensible diminution (augmentation) de la population, de l'ordre de 60 000 personnes soit l'équivalent de 9% du nombre de résidents enregistré au Luxembourg en 2021 ou de la population cumulée actuelle d'Esch-sur-Alzette et de Dudelange.

La poursuite d'une expansion démographique aussi conséquente ne constitue nullement une certitude. Elle pourrait être freinée par une décélération de la croissance économique au cours des 30 années à venir. Alternativement, une progression plus soutenue de la productivité apparente du travail réduirait la main-d'œuvre requise, et pourrait en conséquence s'accompagner d'une immigration nette plus réduite et corrélativement d'une progression moins dynamique de la population. Ces deux évolutions possibles sont illustrées ci-dessous, à travers deux scénarios dits « alternatifs ». Des scénarios donnant lieu à une population excédant le « fil de l'eau » de 1.092.500 résidents ne sont pas testés ici, car comme l'illustrent les scénarios de développement territorial réalisés dans les parties suivantes de l'étude, elle ne semble pas réaliste du point de vue des capacités territoriales. En effet, un tel scénario « dynamique » se heurte d'emblée à des contraintes d'espace (sans parler des autres « goulets d'étranglement » concevables). Le scénario de base décrit supra peut d'ailleurs être considéré comme volontariste par rapport aux scénarios précités de la Commission européenne et du STATEC.

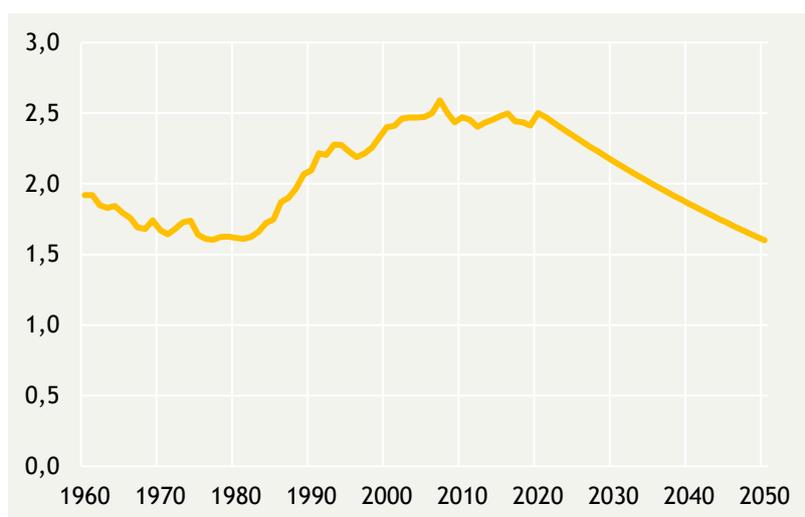
#### 2.3.2. Deux scénarios alternatifs débouchant sur une décélération de la dynamique démographique

Afin d'illustrer des exemples d'autres scénarios éventuellement possibles qui pourraient avoir pour conséquence une croissance plus modérée sur le plan démographique, deux scénarios sont testés. Le premier teste une hypothèse de recul progressif du niveau de richesse du pays, le second repose sur des gains de productivité apparente du travail plus importants.

### *i. Scénario A : un déclin graduel de l'économie luxembourgeoise*

La première simulation alternative postule, à productivité apparente du travail constante dans toutes les branches par rapport à la simulation « au fil de l'eau », la convergence du Luxembourg vers le niveau de « richesse » relatif (à savoir le PIB par habitant<sup>27</sup>) observé en 1975. Ce dernier point de référence correspond à l'année précédant le « creux » induit par la crise sidérurgique, avant le décollage de la place financière. Comme l'indique le graphique ci-dessous, Le PIB par habitant du Luxembourg était en 1975 de 64% supérieur à la moyenne des ratios équivalents des Pays-Bas, de la Belgique et de la France<sup>28</sup> (ratio de 1,64). Le ratio correspondant s'est accru par la suite sous l'influence déterminante de la montée en puissance de la place financière, pour culminer à 2,5 au cours des années 2020 et 2021. Le retour vers un creux de 1,64 n'est pas à proprement parler vraisemblable, mais il ne serait pas totalement irréaliste puisque dans ce cas d'espèce le PIB par habitant luxembourgeois demeurerait supérieur à raison de quelque 64% au niveau moyen enregistré dans des pays comparables. Plusieurs « itinéraires » pourraient conduire à un tel scénario, par exemple une perte graduelle des niches de souveraineté du Luxembourg dans un environnement mondial et/ou européen caractérisé par une harmonisation croissante - dans le domaine fiscal par exemple. La montée graduelle des prix fonciers et plus généralement la saturation de l'espace pourraient également favoriser l'évolution vers une « convergence économique » du Luxembourg par rapport à ses voisins.

#### **Evolution du ratio du PIB par habitant du Luxembourg par rapport à la moyenne des Pays-Bas, de la Belgique et de la France**



Sources : STATEC, base de données AMECO de la Commission européenne et calculs des auteurs

Un ratio des PIB par tête passant graduellement de 2,5 (en 2021) à 1,64 (en 2050) fois le niveau de celui des pays de comparaison signifierait que le taux de croissance du PIB en volume<sup>29</sup> reviendrait de 2,8% en moyenne dans la simulation « au fil de l'eau » à 0,4% l'an. Alors que la VAB totale est censée atteindre 152 milliards d'euros en 2050 (en valeur de 2020) dans la simulation « au fil de l'eau », elle se réduirait à 70 milliards dans le cadre de la simulation « retour à 1975 ». Soit une diminution totale excédant la moitié sur l'horizon de projection.

<sup>27</sup> Un ratio certes biaisé à la hausse par l'absence des travailleurs non-résidents au dénominateur, mais il est examiné ici dans une perspective d'évolution davantage que de niveau. L'utilisation d'un ratio plus approprié en termes de niveau (le RNB par résident, par exemple) se heurterait en outre à divers problèmes méthodologiques d'envergure - dont la nécessité de prévoir d'ici 2050 l'évolution des transferts nets de salaires et de revenus du patrimoine vers le reste du monde.

<sup>28</sup> Ce ratio n'étant pas disponible pour l'équivalent de l'Allemagne réunifiée en 1975, pour des raisons évidentes.

<sup>29</sup> Il importe de rappeler qu'il y a équivalence, dans le cadre des simulations commentées, entre la croissance de la VAB totale et celle du PIB.

## Du scénario « au fil de l'eau » aux scénarios alternatifs

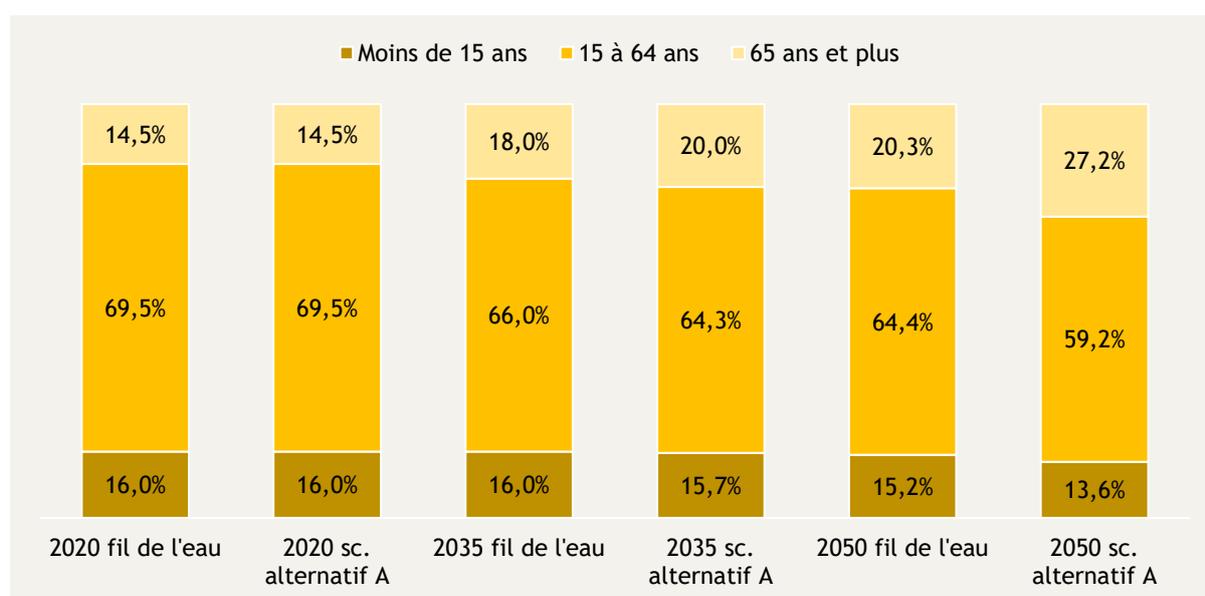
	PIB (évolution) 2022-2050	Productivité (évolution) 2022-2050	Emploi (évolution) 2022-2050	Population (nombre) 2 050	Emplois (nombre) 2 050	Frontaliers (nombre) 2 050	Immigration nette en 2 050
Fil de l'eau	2,8%	0,5%	2,3%	1 092 456	955 092	503 329	15 326
Scénario A (PIB/hab 1975)	0,4%	0,4%	-0,1%	768 591	489 795	212 207	390
Scénario B (productivité)	2,8%	1,5%	1,2%	948 457	714 827	341 911	6 615

Sources : STATEC et calculs des auteurs.

Ce fléchissement accentué se traduirait, à productivité apparente du travail constante<sup>30</sup>, par une totale stagnation de l'emploi, qui irait de pair avec une diminution conjointe du nombre de frontaliers (largement similaire en 2050 à son niveau actuel) et de l'immigration nette annuelle, qui se limiterait à environ 400 personnes en 2050 contre quelque 15.000 dans la simulation « au fil de l'eau ». Dans ces conditions, la population totale s'établirait à 769.000 personnes en 2050, ce qui est très proche des projections démographiques d'Eurostat de 2019.

Le graphique suivant reproduit la population totale par classes d'âge. Cette ventilation se modifierait nettement et dans le sens attendu, avec une proportion de personnes âgées largement plus élevée en 2050.

### Simulation « au fil de l'eau » et simulation « retour à 1975 » : la répartition par classes d'âges de la population (en %)



Sources : STATEC, Eurostat et calculs des auteurs

Le scénario alternatif A permettrait a priori de tempérer divers goulets d'étranglement associés à la hausse de la population, puisque cette dernière se limiterait à 769.000 personnes en 2050. Avec à la clef également un moindre prélèvement sur les ressources naturelles et un ralentissement de l'artificialisation des sols. Cependant, un tel scénario, caractérisé par un considérable ralentissement de la croissance économique, semble particulièrement peu durable car il pourrait entraîner de nombreuses conséquences en cascade, en termes de finances publiques notamment. Le taux de croissance du PIB en volume devrait être de l'ordre de 5% par an afin de prémunir le Luxembourg d'une dérive du ratio des dépenses de pension au PIB à

<sup>30</sup> Qui s'explique notamment par l'hypothèse d'un déclin parallèle de la croissance dans les différentes branches d'activité, la structure économique demeurant dès lors similaire en 2050 à celle de la simulation « au fil de l'eau ».

politique inchangée<sup>31</sup>. Or pour rappel, le scénario A s'accompagnerait d'une progression moyenne du PIB réel limitée à 0,4% par an d'ici 2050. Le rétrécissement des écarts de richesse relatifs pourrait également remettre en question l'attractivité du marché du travail luxembourgeois et provoquer un retournement du solde migratoire. D'une manière générale, il est permis de penser qu'il est peu probable qu'une telle dynamique de recul de l'écart du PIB par habitant avec les pays ciblés ne fasse l'objet d'ajustements économiques, sociaux et démographiques graduels, mais plutôt que des réactions en cascade négatives amplifiant les difficultés économiques.

Les projections de l'Ageing Working Group (AWG)<sup>32</sup> offrent une autre illustration de l'importance d'une croissance suffisamment soutenue, du point de vue de la sécurité sociale en tout cas. Selon le rapport de 2021 de ce Groupe de travail européen, qui s'appuie sur des projections démographiques s'apparentant à celles du scénario A (avec une population de l'ordre de 800.000 personnes en 2050 dans les deux cas), les dépenses de pension, de santé et d'assurance dépendance passeraient de 13,8% du PIB en 2020 à quelque 21% en 2050 - un coût additionnel qui excéderait par conséquent 7% du PIB. Or l'AWG postule pour le Luxembourg une croissance économique moyenne et en volume de 2% par an environ d'ici 2050, bien supérieure à celle du scénario A (soit, pour rappel, 0,4%). Ce qui laisse augurer un dérapage des finances de la sécurité sociale encore plus affirmé dans ce dernier scénario.

## *ii. Scénario B : redressement de la productivité*

Le second scénario alternatif permet, quant à lui, de tempérer les menaces liées à la baisse de la richesse relative du Luxembourg. Il repose sur une hausse plus élevée de la productivité apparente du travail que dans le scénario « au fil de l'eau », de +1,5% par an au lieu de +0,5% dans cette dernière simulation. Une telle progression pourrait s'expliquer par diverses évolutions structurelles « endogènes » (la transition numérique, par exemple) ou par la mise en œuvre de politiques publiques visant à stimuler cette même productivité (formation, éducation, etc.). Un recentrage de l'économie luxembourgeoise sur des branches d'activité « à haute valeur ajoutée », présentant un niveau de productivité apparente du travail élevé, permettrait également, par définition, d'aboutir à une accélération de la hausse de la productivité.

Comme le montre la dernière ligne du tableau ci-dessus, la croissance moyenne du PIB demeurerait strictement inchangée par rapport à la simulation « au fil de l'eau », atteignant 2,8% en moyenne de 2022 à 2050. Une progression de la productivité apparente passant de +0,5 à 1,5% l'an en moyenne implique dès lors mécaniquement une croissance moindre de l'emploi. Cette dernière passerait en effet de +2,3% par an dans la simulation de base à +1,2%, avec à la clef 714 800 emplois en 2050 au lieu de 955 100, soit une diminution de 25% par rapport au scénario « au fil de l'eau ». Les travailleurs non-résidents seraient au nombre de 342 000 en 2050 dans un tel scénario, à comparer à 503 000 dans la simulation « au fil de l'eau ». Il convient cependant de noter que l'emploi résident accusera également un fléchissement prononcé d'un jeu de projection à l'autre, passant de 452 000 (simulation « au fil de l'eau ») à 373 000 en raison d'une diminution graduelle de l'immigration nette, qui s'établirait à environ +6.600 personnes par an à la fin de l'horizon de projection, soit à un peu moins de la moitié de l'immigration nette imputée dans le cadre de la simulation de base (+15 300 en 2050).

Dans ce contexte et compte tenu également de l'effet (graduel) de ricochet de cette immigration réduite sur le nombre de naissances, la population totale inférée en 2050 passerait

<sup>31</sup> BOUCHET, M., RUBEN, M.-E., *Pensions Pensions !* Idée du mois N° 19, 2017 ; BOUCHET, M., RUBEN, M.-E., *Pensions : Que faire ?* Idée du mois N° 21, 2018.

<sup>32</sup> Ageing Working Group, *The 2021 Ageing Report Economic & Budgetary Projections for the EU Member States (2019-2070)*, 2021.

de 1 092 500 (« au fil de l'eau ») à 948 500 (scénario B) personnes, soit une franche diminution de 144 000 personnes ou de 13%. Il en résulterait une incidence sur la composition par âge de la population, une accélération du phénomène de vieillissement démographique se manifestant. En 2050, le Luxembourg compterait 22,9% de personnes âgées de 65 ans et plus, contre 20,3% dans le « fil de l'eau ».

La simulation B permet a priori de concilier d'une part une croissance soutenue, compatible avec la pérennité du modèle social luxembourgeois, et d'autre part un allègement des tensions pesant sur les infrastructures, les transports les ressources naturelles ou encore le logement. Il s'agit donc a priori du scénario « idéal ».

Un tel scénario « idyllique » appelle cependant diverses remarques. Une productivité apparente du travail en hausse de 1,5% par an semble tout d'abord très volontariste, à l'aune de la stagnation du même indicateur observée au cours des 30 dernières années. La digitalisation pourrait certes changer la donne, mais cette dernière ne s'est jusqu'à présent pas accompagnée d'une progression de la productivité telle qu'elle est appréhendée à travers les comptes nationaux. Par ailleurs, il semble peu vraisemblable que les branches présentant actuellement un niveau de productivité élevé - en premier lieu le secteur financier - voient leur part dans la valeur ajoutée totale s'accroître notablement au cours des prochaines décennies. Une réduction du poids actuel de ce secteur alimenterait même mécaniquement une décélération de la hausse de la productivité apparente du travail, à rebours donc de l'évolution attendue dans le cadre du scénario B. Même s'il convient de favoriser sa concrétisation, il apparaît dès lors naïf, voire périlleux, de tabler *ex ante* sur un tel scénario pour se dispenser des nécessaires efforts de renforcement des infrastructures du pays.

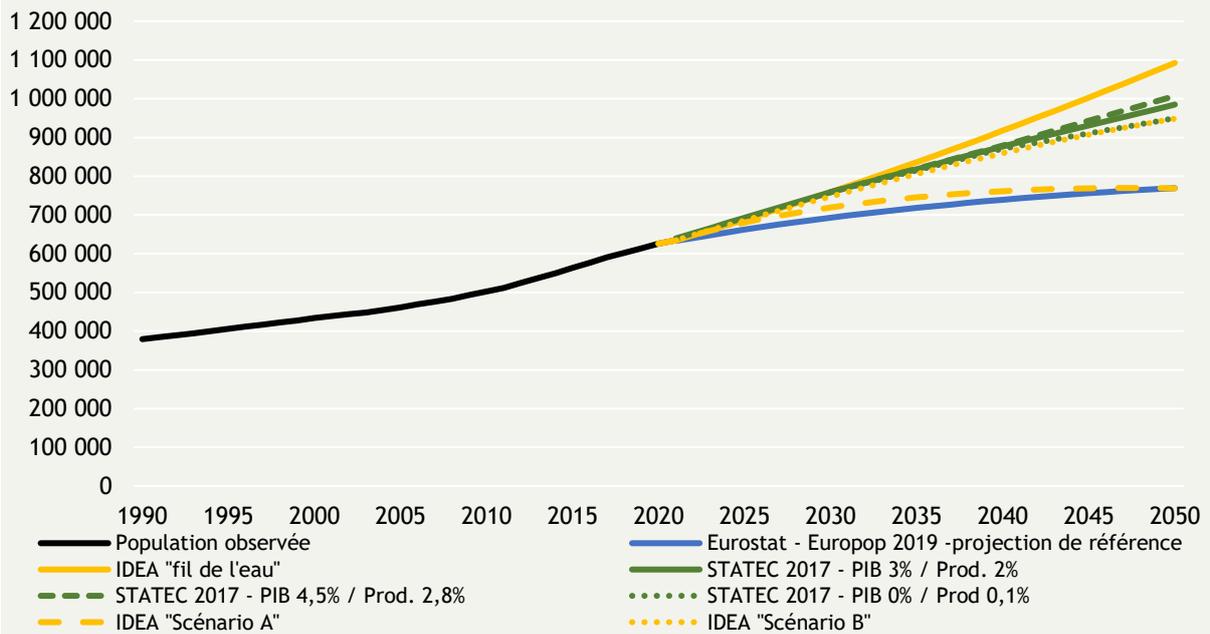
## Encadré 2.2. Récapitulatif des résultats des différentes simulations existantes

Scénarios	Croissance annuelle moyenne 2020-2050 (2030-2060 pour les scénarios STATEC)				2050				
	PIB	Productivité	Population	Emploi	Population	Emploi*	Emploi résident	Emploi frontalier	
IDEA	Fil de l'eau	2,8%	0,5%	1,9%	2,3%	1 092 456	955 092	451 763	503 329
	A	0,4%	0,4%	0,7%	-0,1%	768 591	489 795	277 588	212 207
	B	2,8%	1,5%	1,4%	1,2%	948 457	714 827	372 916	341 911
STATEC	1	4,5%	2,8%	1,6%	1,7%	1 007 000	770 000	382 000	388 000
	2	3,0%	2,0%	1,5%	0,9%	985 000	719 000	357 000	362 000
	3	1,4%	1,1%	1,5%	0,4%	966 000	681 000	300 000	381 000
	4	0,0%	-0,1%	1,4%	1,1%	950 000	655 000	324 000	331 000
Europop 2019 (IGSS)	2,0%	0,8%	0,7%	1,1%	768 048	630 000	275 000	355 000	
<b>Constaté 1990-2020</b>	<b>3,3%</b>	<b>0,2%</b>	<b>1,7%</b>	<b>3,1%</b>					

\* Emploi : IDEA = emploi total + fonctionnaires internationaux résidents / STATEC = emploi total / Europop (IGSS) = population active au sens de l'assurance pension

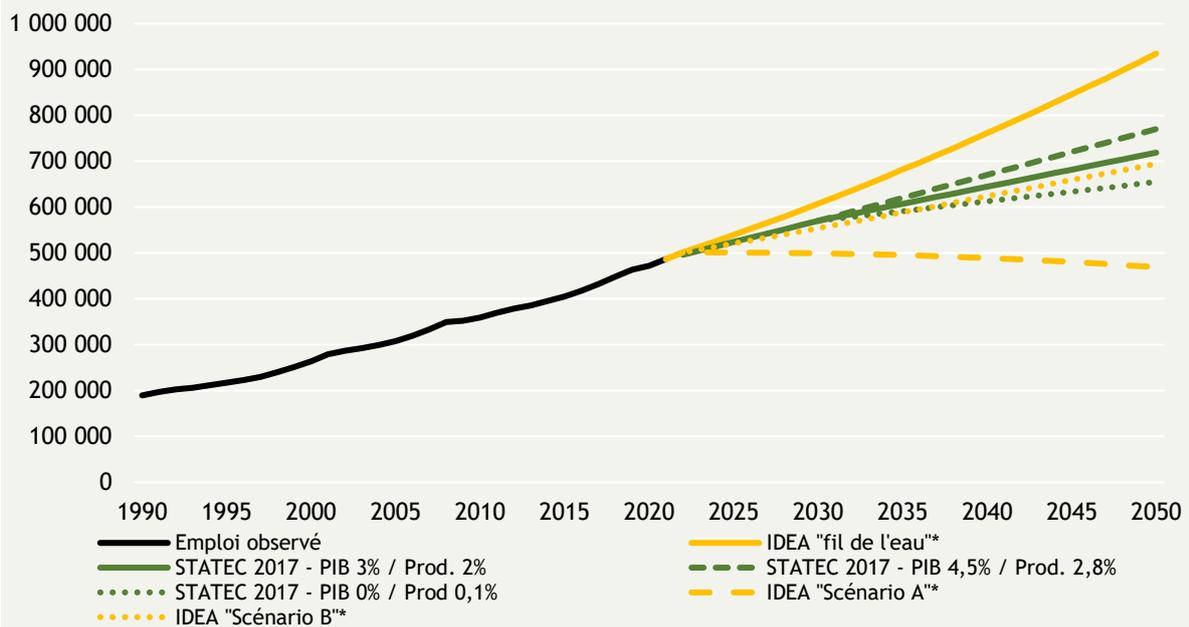
Sources : STATEC, Eurostat, IGSS, AMECO, calculs des auteurs

### Comparaison des exercices de projections (population totale)



Sources : STATEC, Eurostat et calculs des auteurs

### Comparaison des exercices de projections (emploi total)



Sources : STATEC, AMECO et calculs des auteurs

\* A des fins de comparaisons avec les données du STATEC, les fonctionnaires internationaux ne sont pas comptés ici, mais ont été intégrés dans la simulation utilisée pour l'élaboration des scénarios de développement territorial.

## 2.4. Des mégatendances à surveiller

Les simulations réalisées dans le cadre de cette étude ne constituent pas un exercice de prospective stratégique dans la mesure où elles se basent avant tout sur une reproduction, certes affinée, des tendances de développement économique et social observées au cours des trente dernières années. Elles apportent néanmoins « du grain à moudre » aux débats portant sur l'avenir du pays, ne serait-ce qu'en modélisant les interactions entre développement économique et démographique, réflexion qui constitue en soi un pan important pour nourrir la réflexion prospective luxembourgeoise. Par ailleurs, ces simulations sont incontournables pour objectiver des grandeurs à exploiter dans l'élaboration d'un scénario de développement territorial.

Une simulation « au fil de l'eau » n'a en réalité qu'une probabilité limitée de se réaliser dans les détails. Anticiper tous les détails du développement économique et démographique sur trente ans reviendrait non seulement à appréhender toutes les opportunités et les menaces que connaîtront les différents secteurs économiques du pays, mais aussi de savoir à l'avance quels paris de diversification seront faits, lesquels seront des succès, des échecs, et dans quelles proportions ces événements entraîneront des conséquences économiques et sociales positives ou négatives. Sans compter que de multiples décisions prises par des acteurs étrangers, ou de nombreux autres événements exogènes possibles, conditionneront considérablement les scénarios de développement du Luxembourg.

Dans ce contexte, cette partie vise à mettre en avant, à titre « illustratif », certaines tendances qui se manifestent d'ores et déjà et qui pourraient avoir des effets sur le scénario « au fil de l'eau » élaboré dans cette étude.

### 2.4.1. Le rôle croissant des contraintes environnementales

Les contraintes environnementales joueront indiscutablement un rôle croissant dans l'horizon choisi pour l'élaboration du scénario de développement territorial de cette étude. En particulier, deux objectifs « quantifiables » apparaissent aujourd'hui, à savoir la neutralisation d'ici à 2050 des émissions nettes de gaz à effet de serre (engagement européen) ainsi que de l'artificialisation nette des sols (contrainte encore en débat à l'heure actuelle).

L'objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050 découle du « Green Deal » européen et a été précisé dans le plan national intégré en matière d'énergie et de climat (PNEC) pour l'objectif « intermédiaire » de 2030. Le Luxembourg s'est ainsi engagé à réduire de 55% ses émissions de gaz à effet de serre en 2030 (par rapport au niveau de 2005), de réduire sa consommation énergétique de 21% entre 2020 et 2030 et de hisser la part des énergies renouvelables à 25%.

L'objectif de neutralité en matière d'artificialisation des sols ne s'est pas encore matérialisé du point de vue réglementaire, mais il fera l'objet d'une discussion législative de l'UE en 2023 qui pourrait aboutir à ce que les Etats-membres s'engagent à fixer des objectifs ambitieux de réduction de l'artificialisation des sols d'ici à 2030 dans le but d'atteindre « zéro artificialisation nette » en 2050. Le projet de PDAT 2023 anticipe cette contrainte en fixant comme objectif une division par 2 du rythme d'artificialisation d'ici à 2035 (en passant de 0,5 ha par jour à 0,25) et en ambitionne de tendre vers 0 ha/jour en 2050.

OBJECTIFS POLITIQUES SECTORIELS AUX HORIZONS 2025 ET 2030	
<b>CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE</b>	
<b>RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE</b> Pour 2020-2030 - 21 % (100 % ↘ 79 %)	<b>AUGMENTATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE</b> par rapport aux EU Primes de 2007 : 40 % -44 %
<b>DÉPENDANCE DES IMPORTATIONS D'ÉLECTRICITÉ</b> Réduction de 90 % en 2015 à 60 % en 2040 Pour 2021-2030 : - 15 % (87 % ↘ 72 %)	
<b>ÉMISSIONS DE CO<sup>2</sup> (objectifs 2005-2030)</b>	
<b>OBJECTIF EUROPÉEN - 40 %</b> Pour 2019-2030 - 27 % (100,0 % ↘ 73%)	
<b>OBJECTIF NATIONAL - 55 %</b> Pour 2019-2030 - 46 % (100,0 % ↘ 54 %)	
<b>SURFACE ARTIFICIALISÉE EN % DE LA SURFACE TOTALE (réduction de l'artificialisation ha/jour)</b>	
Objectif 2035 : 0,5 ha/jour ↘ 0,25 ha/jour Objectif 2050 : tendre vers le 0 ha/jour	
<b>DÉPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL (objectifs pour 2017-2030, parts modales)</b>	
<b>VOITURES PRIVÉES - 12,3 % (70,0 % ↘ 57,7 %)</b>	<b>TRANSPORTS EN COMMUN + 4,3 % (16,0 % ↗ 20,3 %)</b>
	<b>MOBILITÉ ACTIVE (VÉLO) + 6,5 % (2,0 % ↗ 8,5 %)</b>
	<b>MOBILITÉ ACTIVE (À PIED) + 1,5 % (12,0 ↗ 13,5 %)</b>
	<b>PART DES VOITURES ÉLECTRIQUES/HYBRIDES 2030 :</b> <b>49 %</b> Pour 2022-2030 + 43,8 % (5,2 % ↗ 49 %)
<b>ÉNERGIES RENOUVELABLES (objectifs pour 2030)</b>	
	<b>OBJECTIF EUROPÉEN 2030 : 32 %</b> Pour 2020-2030 + 20 % (11,8 % ↗ 32,0 %)
	<b>OBJECTIF NATIONAL 2030 : 25 %</b> Pour 2020-2030 + 13 % (11,8 % ↗ 25,0 %)
	<b>AGRICULTURE BIOLOGIQUE 2025 &amp; 2050 : 20 % &amp; 100 %</b> Pour 2020-2025 + 15,% (5,2 % ↗ 20,0 %)
	<b>HORTICULTURE (URBAN FARMING) 2030 : 20 %</b> Pour 2017-2030 + 17% (3,0 % ↗ 20 %)

Source : Projet de PDAT 2023, DATer<sup>33</sup>

Respecter ces deux objectifs nécessitera des efforts considérables du point de vue de l'organisation des systèmes productifs, des habitudes de consommation et de l'aménagement du territoire. Le niveau de contrainte sera en outre renforcé dans le contexte luxembourgeois d'un scénario « au fil de l'eau » où l'activité économique, la croissance démographique et les créations d'emplois resteraient très dynamiques dans les prochaines décennies.

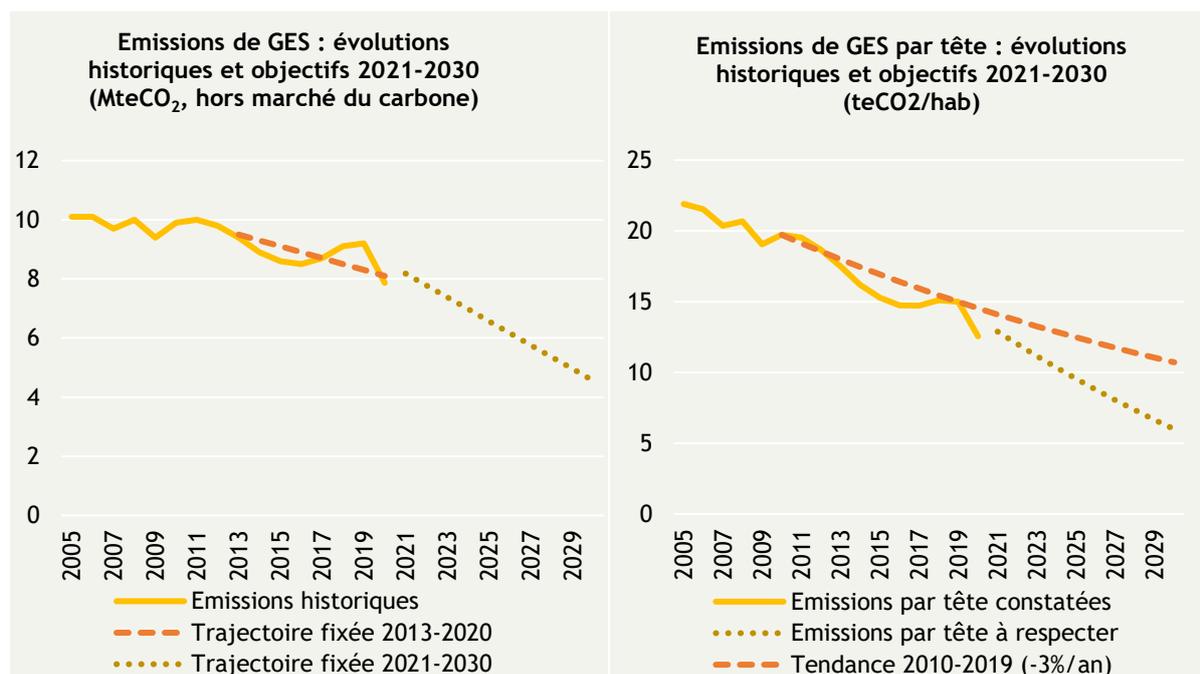
L'absence de véritable « Hinterland » dans le pays est une contrainte supplémentaire par rapport aux pays plus vastes. Ces derniers peuvent en effet, du fait de la coexistence de régions (souvent métropolitaines) très dynamiques et de territoires au développement très limité, voire en déclin démographique et économique, « compenser » plus facilement les quantités de

<sup>33</sup> Ministère de l'énergie et de l'aménagement du territoire, *Projet de Programme directeur d'aménagement du territoire 2023 et le rapport sur les incidences environnementales (R.I.E.) y relatif*, septembre 2022.

territoire artificialisés dans les région et villes dynamiques, les objectifs européens étant calculés sur une base nationale.

La cible visée pour 2020 en matière d'émissions de gaz à effet de serre (une baisse des émissions de 20% par rapport au niveau de 2005<sup>34</sup>) a été atteinte, notamment « grâce » à la pandémie de Covid-19<sup>35</sup>. Alors que la trajectoire à respecter sur la période allant de 2013 à 2020 prévoyait un total cumulé de 70,4 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (MteCO<sub>2</sub>, hors marché du carbone), ces dernières se sont finalement élevées à 70,3 MteCO<sub>2</sub>. Le pays est désormais entré dans une nouvelle phase où il ambitionne d'opérer une baisse de 55% des émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport aux niveaux de 2005<sup>36</sup>, ce qui représente une accélération sensible de la tendance. En effet, si entre 2005 et 2019, les émissions ont baissé en moyenne de 0,7% par an et le plan climat national ambitionne un recul moyen des émissions de plus de 6% chaque année entre 2019 et 2030. En outre, compte tenu de la dynamique démographique attendue (760.000 habitants en 2030), cette trajectoire revient à comprimer les émissions par tête de l'ordre de 8% par an entre 2021 et 2030, pour les amener autour de 6 teCO<sub>2</sub> par tête (hors marché du carbone). Cela représente un triplement du rythme de baisse observé depuis 2005 (-2,7% par an et par tête en moyenne).

A l'échelle de l'UE, l'objectif de réduction des émissions (hors marché du carbone) de 55% en 2030, revient, compte tenu des projections démographiques disponibles, à effectuer une baisse moyenne des émissions de CO<sub>2</sub> par habitant de l'ordre de 56% entre 2005 et 2030, alors que cela revient à une baisse des émissions par tête de l'ordre de 73% au Luxembourg.



Sources : Ministère de l'Environnement, STATEC, calculs des auteurs

<sup>34</sup> Ces données excluent les émissions liées au marché européen du carbone qui entrent dans des objectifs de réduction transnationaux, ainsi que le bilan carbone résultant des activités liées à l'utilisation des terres, au changement d'affectation des terres et à la foresterie.

<sup>35</sup> Sur l'année 2020, les émissions (hors marché du carbone) ont baissé de 14% dans le pays, principalement en raison d'un repli marqué dans le secteur des transports (-21%).

<sup>36</sup> Le Plan National Energie Climat (PNEC) fixe également deux objectifs corollaires en matière de transition énergétique pour 2030 : l'atteinte d'une part de 25% d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie ainsi que des gains d'efficacité énergétique et 40 à 44%, ce qui revient à une baisse de la consommation d'énergie finale de 25% par rapport au niveau de 2005.

## 2.4.2. « Ons Wirtschaft vu muer », quelques orientations économiques possibles pour le Luxembourg à moyen terme

La vision « Ons Wirtschaft vu muer » est une « feuille de route pour une économie compétitive et durable » à l'horizon 2025 préparée par le ministère de l'économie<sup>37</sup>. Elle s'appuie sur différents cadres existants (Troisième Révolution Industrielle, plan de relance européen, transition vers la neutralité climatique 2050, etc.) et aussi sur une réflexion autour des mégatendances à l'horizon 2050 qui pourraient impacter le Luxembourg. On constate ici également, que bien que ces orientations stratégiques s'appuient sur des mesures plus ou moins concrètes et sur un terme relativement court (2025), il paraît difficile de quantifier des simulations économiques fines (en matière d'emploi et de valeur ajoutée) qui intégreraient pleinement cette vision d'avenir.

Elle s'oriente autour de six grands points :

- Accélérer la numérisation de l'économie au profit de la société
- Mener la transition vers l'économie circulaire par le numérique
- Développer des chaînes de valeur stratégiques résilientes
- Permettre une transformation sûre et fiable de l'économie des données
- Assurer une transition numérique durable
- Offrir un environnement d'investissement favorable des instruments permettant d'atteindre une durabilité tout en restant compétitif

La feuille de route tient compte de trois mégatendances globales d'ici à 2050 pour sa construction et décortique en quoi elles peuvent représenter des opportunités ou des risques pour l'économie luxembourgeoise à l'horizon 2030.

### Mégatendance 1 : numérisation et connectivité

- Intégration croissante des technologies dans tous les secteurs de la société (entreprises, consommateurs, citoyens, éducation, environnement, modes de travail, mobilité, loisirs, etc.) ;
- Multiplication des opportunités offertes par l'internet des objets, les plateformes ;
- Interconnectivité démultipliée

« Impact potentiel : cette transformation numérique se déroule à une échelle et à une vitesse qui offrent au Luxembourg d'immenses opportunités en termes d'innovation, de croissance et d'emploi. Cela étant, la « numérisation » constitue à la fois une opportunité et un défi concurrentiel. Les opportunités reviendront principalement aux États les mieux préparés et équipés pour concourir sur le plan numérique. En bref, alors que nous entrons dans la troisième décennie du 21<sup>e</sup> siècle, les données numériques, l'infrastructure numérique et les connaissances numériques sont perçues dans tous les pays avancés comme des atouts économiques et concurrentiels stratégiques. »

### Mégatendance 2 : changement climatique et environnement

- Accélération du changement climatique plus forte qu'attendue
- Perturbations systémiques des chaînes d'approvisionnement et des infrastructures physiques de la société
- Réponses mondiales et internationales requises

« Impact potentiel : l'objectif de la Commission européenne de neutralité climatique d'ici 2050, inscrit dans la législation, pose des défis et offre des opportunités de taille pour de nombreux

<sup>37</sup> Ministère de l'économie, *Ons Wirtschaft vu muer, Feuille de route pour une économie compétitive et durable 2025, 2021.*

secteurs de l'économie luxembourgeoise. La transition vers la neutralité climatique, notamment, nécessitera le déploiement de technologies et d'infrastructures innovantes, telles que les réseaux intelligents, les réseaux d'hydrogène et le captage du carbone, le stockage de l'énergie, ainsi que de nouveaux modèles commerciaux d'économie circulaire, des produits nouvellement conçus et de nouvelles stratégies de recyclage. »

### **Mégatendance 3 : géopolitique**

- Incertitudes croissantes sur l'ordre mondial, le commerce international, la mondialisation, les flux transfrontaliers de main-d'œuvre et de capitaux
- Tendance à la régionalisation, voire au protectionnisme

« Impact potentiel : l'économie luxembourgeoise est l'une des plus ouvertes au monde. Le Luxembourg est également étroitement intégré à l'Union européenne. De plus en plus, la géopolitique façonnera le paysage dans lequel notre économie se développe et dans lequel nos entreprises opèrent. Nombreux sont les exemples qui mettent en évidence les perturbations potentielles découlant de cette mégatendance. Il y a tout d'abord la prise de conscience que la dissociation technologique entre les États-Unis et la Chine affecte déjà les politiques et les choix des États membres de l'Union européenne en matière d'infrastructure numérique. Il y a ensuite l'impact potentiel sur les entreprises basées au Luxembourg de l'actuelle rivalité entre l'Union européenne et les États-Unis portant sur les plateformes économiques numériques, les contenus et le commerce de l'avenir, ainsi que la proposition cette année d'une directive européenne qui introduirait une taxe sur les services numériques affectant les revenus tirés de la fourniture de certains services numériques. »

### **2.4.3. Les tendances lourdes pour la prospective stratégique identifiées par la Commission européenne.**

Le Centre de Compétences sur la Prospective de la Commission européenne met en avant 14 mégatendances<sup>38</sup> pour les réflexions prospectives. Il est peu aisé de déterminer lesquelles de ces mégatendances pourraient avoir des effets sur les évolutions socio-économiques et territoriales luxembourgeoises qui sont abordées dans cette étude. Mais elles peuvent être très utiles à toute réflexion à long terme.

#### **Accélération du changement technologique et hyperconnectivité**

Les technologies changent la nature et la vitesse des nouvelles découvertes scientifiques et transforment les systèmes de production, de gestion et de gouvernance.

#### **Aggravation de la rareté des ressources**

La demande d'eau, de nourriture, d'énergie, de terres et de minéraux augmente considérablement, ce qui rend les ressources naturelles de plus en plus rares et plus coûteuses.

#### **Changement de la nature du travail**

Les nouvelles générations qui entrent sur le marché du travail et les générations plus âgées qui travaillent plus longtemps changent l'emploi, les modèles de carrière et les structures organisationnelles.

---

<sup>38</sup> Source « Megatrend Hub » : [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/tool/megatrends-hub\\_en?etrans=fr](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/tool/megatrends-hub_en?etrans=fr).

### **Nouveau paradigme de la sécurité**

La diversification des menaces et des acteurs pose de nouveaux défis aux communautés de défense et de sécurité, ainsi qu'à la société dans son ensemble.

### **Changement climatique et dégradation de l'environnement**

La poursuite de la pollution anthropique continue et des émissions de gaz à effet de serre accroîtra encore les changements climatiques.

### **Poursuite de l'urbanisation**

D'ici 2050, la population urbaine pourrait atteindre 9 milliards d'habitants. Les villes fonctionnent de plus en plus de manière autonome et fixent de nouvelles normes sociales et économiques.

### **Diversification de l'éducation et de l'apprentissage**

Les nouvelles générations et l'hyperconnectivité changent rapidement tant les besoins éducatifs que les modes de prestation.

### **Diversification des inégalités**

Le nombre absolu de personnes vivant dans l'extrême pauvreté a diminué. Les écarts entre les plus riches et les plus pauvres de la population se creusent.

### **Influence croissante de l'Est et du Sud**

Le transfert du pouvoir économique des économies occidentales établies et du Japon vers les économies émergentes de l'Est et du Sud devrait se poursuivre.

### **Consommation croissante**

D'ici 2030, la classe des consommateurs devrait atteindre 5 milliards de personnes. Cela signifie 2 milliards de personnes de plus avec un pouvoir d'achat accru qu'aujourd'hui.

### **Déséquilibres démographiques croissants**

La population mondiale atteindra 9,7 milliards d'ici 2050, avec une croissance rapide principalement en Afrique subsaharienne et une stagnation du nombre de résidents dans la majorité des pays développés.

### **Influence croissante des nouveaux systèmes de gouvernance**

Les acteurs non étatiques, la conscience mondiale, les médias sociaux et l'internationalisation de la prise de décision forment de nouveaux systèmes de gouvernance à plusieurs niveaux.

### **Importance croissante de la migration**

L'importance sociale et politique de la migration s'est accrue. Les flux migratoires et la dynamique sont devenus plus mixtes dans un monde interconnecté.

### **Nouveaux défis en matière de santé**

La science et l'amélioration du niveau de vie ont permis de réduire les maladies infectieuses. Les modes de vie malsains, la pollution, d'autres causes anthropiques se transforment en fardeau sanitaire.

## 2.4.4. Les scénarios de Luxembourg stratégie

Le Ministère de l'économie luxembourgeois a mis en place en 2020 une direction de prospective stratégique, « Luxembourg Stratégie ». Son objectif est « d'approfondir et d'étendre l'approche collaborative initiée en 2016 avec l'étude stratégique de long terme sur la Troisième Révolution Industrielle<sup>39</sup> ('processus Rifkin' ou 'TIR2050'). »

Fin 2022, Luxembourg Stratégie a présenté un avancement des travaux prospectifs. 3 scénarios ont été établis sur base de diverses hypothèses<sup>40</sup>.

### i. Scénario 1 : status quo (le scénario de la continuité)

« Nous sommes en 2050, le Luxembourg compte 1,1 million d'habitants. Le Luxembourg attire toujours plus de salariés, avec toutes les conséquences sur l'augmentation du trafic et une pression accrue sur le logement. La digitalisation et les nouvelles technologies sont au service de l'économie qui vise la croissance quantitative (PIB +2 %/an). L'Union européenne tente de concilier transition énergétique et autonomie stratégique, alors que le réchauffement dépasse les +2°C et que peu a été investi dans l'adaptation. Les empreintes carbone, matérielles et écologiques grimpent. La gouvernance est court-terme et le Luxembourg a conservé son modèle tripartite favorisant le compromis entre intérêt collectif et intérêt individuel. »<sup>41</sup>

Socio-culturel	Technologique	Economique	Politique et légal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MT1: Changements démographiques</b> Forte croissance de la population résidente et non-résidente</li> <li>• <b>MT2: Creusement des inégalités</b> Augmentation des inégalités</li> <li>• <b>MT3: Mutations du travail</b> Marché de l'emploi inégalitaire et individualiste</li> <li>• <b>MT4: Mutation des savoirs et compétences</b> Système éducatif traditionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MT5: Digitalisation et hyperconnectivité</b> Digitalisation centrée sur l'économie</li> <li>• <b>MT6: Grande électrification et nouvelles technologies</b> Des pénuries d'énergie freignent et renchérissent la grande électrification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MT7: Déplacement du pouvoir économique</b> Stratégie industrielle visant la réindustrialisation et l'autonomie de l'UE</li> <li>• <b>MT8: Changement climatique et multi-transitions</b> Réchauffement climatique, perte biodiversité et pénurie de ressources continuent leur trajectoire ascendante</li> <li>• <b>MT9: Nouveaux modèles économiques et écologiques (« économique »)</b> Modèle économique traditionnel poursuivant la croissance quantitative (PIB)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MT10: Émergence de formes non-traditionnelles de gouvernance</b> Gouvernance 'privatisée'</li> <li>• <b>MT11: Nouvel ordre géopolitique mondial</b> UE seule vers la transition énergétique</li> <li>• <b>MT12: Individualisation</b> Modèle socio-politique basé sur le compromis entre les intérêts individuels et collectifs</li> </ul>

Source : Luxembourg Stratégie

### ii. Scénario 2 : circularité biorégionale (le scénario de la responsabilité sociale et environnementale)

« Nous sommes en 2050, le Luxembourg compte 770.000 habitants. La population et l'économie arrêtent de croître, ce qui détend le trafic et la pression sur le logement, les systèmes de santé et d'éducation, l'environnement et l'eau. Les niveaux de salaires, de pensions et de couverture sociale stagnent. La digitalisation et les technologies sont au service du vivant. La réindustrialisation circulaire et l'économie du partage en Grande-Région vise une croissance qualitative mesurée par le PIB bien-être respectant les objectifs de développement durable et un réchauffement ne dépassant pas +2°C. Le Luxembourg recourt largement à la démocratie participative au sein d'une Union européenne resserrée, à plusieurs vitesses, et leader mondial de la transition énergétique. »<sup>42</sup>

<sup>39</sup> TIR Consulting Group, *The 3<sup>rd</sup> Industrial Revolution Strategy Study For The Grand Duchy Of Luxembourg, Final TIR Strategy Study*, 2016.

<sup>40</sup> Source : <https://gouvernement.lu/dam-assets/documents/actualites/2022/10-octobre/18-fayot-luxembourg-strategie/scenarios-3-emergents-fr.pdf>.

<sup>41</sup> Source : Luxembourg Stratégie, Ministère de l'économie, *Scénarios émergents, Conférence publique annuelle de Luxembourg Stratégie "L'économie réelle : entre fondations sociales & limites biophysiques"*, 2022.

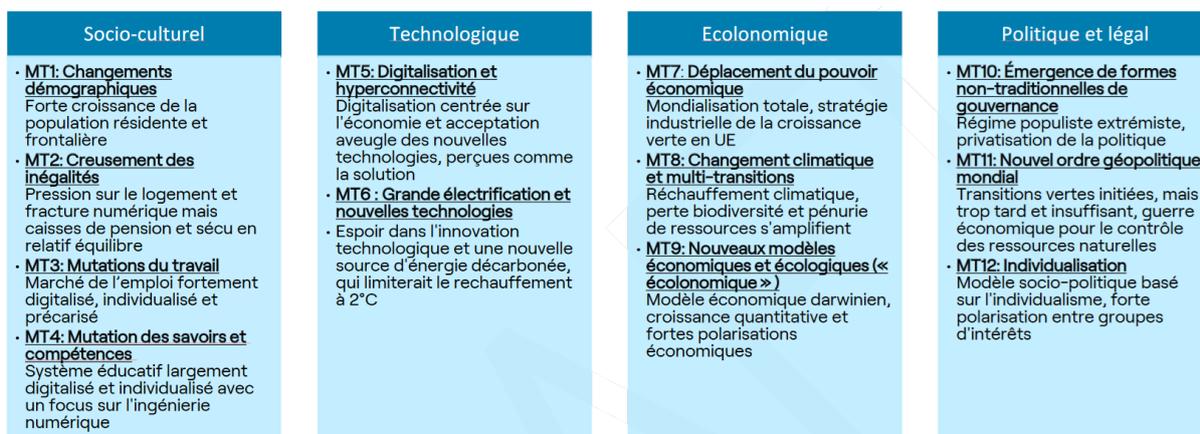
<sup>42</sup> Source : Luxembourg Stratégie (2022).



Source : Luxembourg Stratégie

### iii. Scénario 3 : libéralisme techno-digital (le scénario techno-optimiste)

« Nous sommes en 2050, le Luxembourg compte 1,2 million d’habitants. Les marchés du logement et de l’emploi sont très précarisés. Le système éducatif est entièrement digitalisé. La poursuite de la croissance quantitative nationale (PIB +4,5%/an) permet un relatif équilibre des caisses de pensions et sécurité sociale, mais alimente aussi une concurrence mondiale effrénée pour l’accès aux ressources. Les nouvelles technologies sont au service de la grande électrification et de l’efficacité. Le géo-engineering est utilisé pour lutter contre le changement climatique. La mondialisation est totale et le réchauffement dépasse +2°C. Le monde est fortement polarisé sous l’influence de forces économiques, militaires et politiques. »<sup>43</sup>



Source : Luxembourg Stratégie

<sup>43</sup> Source : Luxembourg Stratégie (2022).

## Bibliographie

Ageing Working Group, *The 2021 Ageing Report Economic & Budgetary Projections for the EU Member States (2019-2070)*, 2021.

BOUCHET, M., RUBEN, M.-E., *Pensions Pensions !* Idée du mois N° 19, 2017

BOUCHET, M., RUBEN, M.-E., *Pensions : Que faire ?* Idée du mois N° 21, 2018

European Commission, Eurostat, *Technical Note, Methodology of the Eurostat population projections 2019-based (EUROPOP2019)*, 2020.

HAAS, T., PELTIER, F., *Projections macroéconomiques et démographiques de long terme : 2017-2060*, Bulletin N° 3/2017, STATEC, 2017.

IGSS, *Peer Reviews on Pension Projections. County Fiche for Luxembourg*, 2021.

Luxembourg Stratégie, Ministère de l'économie, *Scénarios émergents, Conférence publique annuelle de Luxembourg Stratégie "L'économie réelle : entre fondations sociales & limites biophysiques"*, 2022.

Ministère de l'énergie et de l'aménagement du territoire, *Projet de Programme directeur d'aménagement du territoire 2023 et le rapport sur les incidences environnementales (R.I.E.) y relatif*, septembre 2022.

Ministère de l'économie, *Ons Wirtschaft vu muer, Feuille de route pour une économie compétitive et durable 2025*, 2021.

Ministère de l'environnement, du climat et du développement durable, *Plan national intégré en matière d'énergie et de climat du luxembourg pour la période 2021-2030*, 2020.

STATEC, *Note de conjoncture 2-2021*, 2021.

TIR Consulting Group, *The 3<sup>rd</sup> Industrial Revolution Strategy Study For The Grand Duchy Of Luxembourg, Final TIR Strategy Study*, 2016.

## Partie 2/4

En trente ans, le Luxembourg a multiplié son PIB par 2,6, créé près de 290.000 emplois (x2,5), vu le nombre de frontaliers augmenter de 170.000 (x6) et connu une poussée démographique de près de 250.000 personnes (+65%).

Si elle a eu d'incontestables retombées positives, cette « félicité économique », systématiquement sous-estimée par les différentes vagues de projections, a profondément modifié de nombreuses caractéristiques sociétales, territoriales et environnementales du Luxembourg. Prix du foncier, rareté du logement, saturation des infrastructures de mobilité, pollution, qualité de vie, attractivité, ... Des goulots d'étranglement liés au modèle de développement spatial se manifestent peu à peu et représentent une menace pour la prospérité économique, sociale et écologique future du pays.

Dans les prochaines décennies, les stratégies d'aménagement du territoire (au sens large) joueront un rôle toujours plus crucial pour rendre possible et soutenable le développement socio-économique du Luxembourg. La nécessité de penser une Vision territoriale à long terme doit également être considérée comme un outil à part entière au service de la stratégie de développement économique du pays. C'est l'objet de la présente étude, qui repose sur un travail multidisciplinaire original et ambitionne un double objectif, celui de sensibiliser les responsables de la planification territoriale aux besoins que pourrait requérir le modèle économique du Luxembourg et celui de rendre les décideurs économiques plus attentifs aux contraintes toujours plus fortes que l'aménagement du territoire va représenter pour l'économie luxembourgeoise.

### **A propos de la Fondation IDEA**

La Fondation IDEA asbl a pour mission de susciter et d'alimenter un débat public de qualité par des propositions constructives pour répondre aux défis socioéconomiques d'envergure.

Elle s'est donnée pour ambition de penser un avenir durable pour le Luxembourg dans le cadre d'une démarche globale s'appuyant sur les trois piliers de son action: identifier les grands défis, produire des connaissances et des idées nouvelles, alimenter et participer au débat public.

Cette étude a été préparée par l'équipe opérationnelle d'IDEA en collaboration avec Romain Diederich, géographe.

Auteurs : Muriel Bouchet, Romain Diederich, Vincent Hein.

Steering Committee : Nicolas Buck, Michèle Finck, Georges Heinrich, Erna Hennicot-Schoepges, Isabelle Lentz, Rolf Tarrach, Michel Wurth.

Illustration de couverture : Julien Mpia Massa.