

Scénarios par branche et leur régionalisation

Rapport final

Office fédéral du développement territorial ARE

Office fédéral de l'énergie BFE

Secrétariat d'Etat à l'économie SECO

Octobre 2020

KPMG Economics

Impressum

Mandants

Office fédéral du développement territorial (ARE)
Office fédéral de l'énergie (OFEN)
Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO)

Mandataires

KPMG Australia
Ecoplan

Auteurs

Laurent Cretegny
André Müller

Accompagnement du projet

Joséphine Leuba (responsable), Raphaël Lamotte (suppléant), Nicole Mathys, Martin Tschopp, ARE
Anne-Kathrin Faust, Giulia Lechthaler-Felber, OFEN
Marc Zahner, SECO

Disponibilité

Version électronique sous <https://www.bk.admin.ch/bk/fr/home/documentation/aide-a-la-conduite-strategique/scenarios-economiques.html>

Approuvé par le Groupe d'accompagnement des scénarios économiques (direction: Chancellerie fédérale).
Les auteurs sont seuls responsables du contenu et des conclusions du présent rapport.

Disclaimer

Inherent Limitations

This report has been prepared as outlined in the Section *Cadre de l'étude*. The services provided in connection with this engagement comprise an advisory engagement, which is not subject to assurance or other standards issued by the Australian Auditing and Assurance Standards Board and, consequently no opinions or conclusions intended to convey assurance have been expressed.

No warranty of completeness, accuracy or reliability is given in relation to the statements and representations made by, and the information and documentation provided by ARE, BFE and SECO and other stakeholders consulted as part of the process.

KPMG have indicated within this report the sources of the information provided. We have not sought to independently verify those sources unless otherwise noted within the report.

KPMG is under no obligation in any circumstance to update this report, in either oral or written form, for events occurring after the report has been issued in final form.

The findings in this report have been formed on the above basis.

Third Party Reliance

This report is solely for the purpose set out in the Section *Cadre de l'étude* and for the information of ARE, BFE and SECO, and is not to be used for any other purpose.

This report has been prepared at the request of ARE, BFE and SECO in accordance with the contract between ARE and Ecoplan AG dated 10 October 2019. Other than our responsibility to ARE, BFE and SECO, neither KPMG nor any member or employee of KPMG undertakes responsibility arising in any way from reliance placed by a third party on this report. Any reliance placed is that party's sole responsibility.

Messages clefs

Les scénarios par branche présentés dans ce rapport montrent non seulement les évolutions possibles de la structure économique suisse jusqu'en 2060, mais également leur distribution spatiale :

- **Les scénarios par branche ne sont pas des prévisions**

Le développement de l'industrie est fortement influencé par le progrès technique. Une véritable prévision à moyen et à long terme au sens d'une « prédiction » pour le développement de l'industrie n'est pas possible car le progrès technique est difficilement prévisible. En termes de développement macroéconomique, les scénarios sectoriels sont basés sur le scénario de référence de croissance à long terme du produit intérieur brut (PIB) développé par le secrétariat à l'économie (SECO). Les hypothèses relatives aux évolutions propres des branches sont tirées d'une analyse rétrospective, à partir de laquelle sont dérivées les tendances de changements structurels comme les habitudes de consommation des ménages, les préférences des produits nationaux par rapport aux importations ou les biais technologiques entre le travail et le capital. Les incertitudes concernant le développement technologique (mot-clé « numérisation »), le développement durable (mot-clé « écolo »), le développement spatial (mots-clés « densification urbaine » et « périurbanisation ») sont couvertes par différents scénarios. Un total de 12 scénarios différents est simulé.

- **Modèle multirégional SwissREG**

Pour la première fois, un modèle d'équilibre général calculable a été développé pour la Suisse à l'échelle régionale. Celui-ci distingue 46 secteurs et 146 régions, et peut être agrégé à l'échelle des 101 bassins d'emploi ainsi que des 26 cantons. Avec le modèle SwissReg, il est possible de tenir compte de spécifications ou développements macroéconomiques, sectoriels et spatiaux et ainsi de prendre en compte leurs différentes interactions lors des simulations. Dans le cadre des scénarios par branche, les simulations ont été effectuées à l'échelle des 26 cantons pour les 46 industries. Lors de calculs ultérieurs, l'évolution des principaux indicateurs économiques a été ventilée pour les 2'222 communes composant la Suisse en 2018. Le modèle multirégional SwissREG peut être également utilisé dans l'analyse de mesures politiques à l'échelle cantonale ou pour toutes autres mesures ayant des effets différenciés sur le plan régional.

- **Résultats des scénarios**

Un ensemble complet et cohérent de données sur la structure économique suisse est disponible au niveau des 46 secteurs pour chacun des 12 scénarios simulés et pour chacune des 12 analyses de sensibilités effectuées. Ces résultats montrent l'évolution des principales variables économiques comme la valeur ajoutée et les emplois dans chacun des cantons, chacun des bassins d'emploi et chacune des régions de mobilité spatiales. Ils tiennent compte de l'effondrement de l'économie suisse due à la pandémie de maladie à coronavirus 2019.

Key Messages

The sectoral scenarios presented in this study not only show possible developments in the Swiss economic structure up to the year 2060, but also their spatial distribution:

- **Scenarios by branch are not forecasts**

The development of the industry is strongly influenced by technical progress. Genuine medium and long term forecasting in the sense of “prediction” for the development of the industry is not possible because technical progress is difficult to predict. In terms of macroeconomic development, sectoral scenarios are based on the reference scenario for long term gross domestic product (GDP) growth developed by the Secretariat for Economic Affairs (SECO). Assumptions about the sector-specific developments are taken from a retrospective analysis, from which trends in structural changes such as household consumption patterns, preferences between imported and domestic goods or technological biases between labour and capital are derived. Uncertainties concerning technological development (keyword “digitisation”), sustainable development (keyword “ecolo”), spatial development (keywords “urban densification” and “peri-urbanisation”) were covered by different scenarios. A total of 12 different scenarios were simulated.

- **SwissREG multi-regional model**

For the first time, a computable general equilibrium model is developed for Switzerland on a regional scale. It distinguishes 46 sectors and 146 regions, and can be aggregated across the 101 employment basins and the 26 cantons. With the SwissReg model, it is possible to account for macroeconomic, sectoral and spatial specifications or developments and thus, to consider their various interactions in the simulations. In the scenarios by branch, the simulations are undertaken at the 26 canton level for the 46 industries. In subsequent calculations, the development of the main economic indicators is broken down for the 2,222 municipalities that make up Switzerland in 2018. The multi-regional SwissREG model can also be used to analyse policy measures at the canton level or for other measures with regionally differentiated impacts.

- **Scenario results**

A comprehensive and consistent set of data on the Swiss economic structure is available at the 46 industry level for each of the 12 simulated scenarios and for each of the 12 sensitivity analyses undertaken. These results show the evolution of the main economic variables such as value added and employment in each of the cantons, each of the employment basins and each of the spatial mobility regions. They consider the collapse of the Swiss economy due to the 2019 coronavirus pandemic.

Kernbotschaften

Die vorliegenden Branchenszenarien zeigen nicht nur mögliche Entwicklungen der Schweizer Wirtschaftsstruktur bis ins Jahr 2060, sondern auch ihre räumliche Verteilung:

- **Branchenszenarien sind keine Prognosen**

Die Branchenentwicklung ist stark geprägt durch den technischen Fortschritt. Eine eigentliche mittel- bis längerfristige Prognose im Sinne von „Vorhersage“ für die Branchenentwicklung ist aufgrund des kaum vorhersehbaren technischen Fortschritts nicht machbar. Die Branchenszenarien stützen sich in Bezug auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung auf die Szenarien der BIP-Entwicklung des SECO. Die Annahmen zur branchenspezifischen Entwicklung basieren auf einer historischen Analyse, aus welchen Trends für Veränderungen in den Konsumentenpräferenzen, der Präferenzen heimischer Güter versus Importen, der Exportnachfrage usw. hergeleitet werden. Die Unsicherheiten in Bezug auf die technologische Entwicklung (Stichwort „Digitalisierung“), die nachhaltige Entwicklung (Stichwort „Ecolo“), der räumlichen Entwicklung (Stichworte „Zersiedlung“ und „Verdichtung“) wurde mit verschiedenen Szenarien abgedeckt. Insgesamt wurden 12 verschiedene Szenarien berechnet.

- **Mehrregionenmodell SwissREG**

Erstmals wurde für die Schweiz ein berechenbares Gleichgewichtsmodell mit 46 Branchen und 146 Regionen erstellt, welche sich zu den 101 Arbeitsmarktregionen und den 26 Kantonen aggregieren lassen. Mit SwissReg können somit gesamtwirtschaftliche, sektorale und räumliche Entwicklungen oder Vorgaben erfasst und deren Interaktionen simulation berechnet werden. In den vorliegenden Branchenszenarien wurden die Simulationen für 26 Kantone und 46 Branchen durchgeführt. In einer nachgelagerten Berechnung wurde die Entwicklung für die wichtigsten Wirtschaftsindikatoren auf alle Gemeinden heruntergebrochen. Das Mehrregionenmodell SwissREG kann auch für die Analyse von politischen Massnahmen einzelner Kantone oder bei allen Massnahmen mit regional differenzierten Auswirkungen eingesetzt werden.

- **Szenarien-Resultate**

Es liegt ein umfassendes in sich konsistentes Datenset der Schweizer Wirtschaftsstruktur für 46 Branchen in 12 Szenarien und 12 Sensitivitäten vor, welche die Entwicklung der Wertschöpfung, der Arbeitsplätze usw. für jeden Kanton und jede AM/MS Region darstellt. Die vorliegenden Resultate berücksichtigten den Wirtschaftseinbruch der Corona Pandemie.

Résumé exécutif

Les scénarios par branche représentent l'évolution potentielle à long terme de l'économie suisse et de sa structure. Ils constituent une base centrale d'analyse et de planification dans de nombreux domaines de l'administration fédérale. L'objectif de cette étude est de développer des scénarios sectoriels fiables et cohérents des tendances potentielles de l'économie nationale et régionale en Suisse jusqu'en 2060. Les résultats sont utilisés dans les *Perspectives d'évolution du transport 2050*. Ces dernières nécessitent en particulier des données sur l'évolution par branche de l'emploi et de la valeur ajoutée brute qui ne soit pas seulement nationale, mais aussi distribuée géographiquement aux niveaux des régions MS ainsi que des bassins d'emploi. Les scénarios par branche seront également utilisés pour mettre à jour les *Perspectives énergétiques*.

Approche méthodologique

Un cadre méthodologique largement utilisé pour simuler l'évolution possible des différents secteurs d'une économie est un modèle d'équilibre général calculable (EGC), étant donné que celui-ci relie tous les marchés en un système unique et prend ainsi en compte les effets de retours et de flux induits par les développements potentiels de l'économie. Il représente alors les interactions de marché dépendantes des prix ainsi que la source et l'utilisation des revenus des divers agents économiques, fondés sur une théorie microéconomique rigoureuse tout en respectant les identités macroéconomiques.

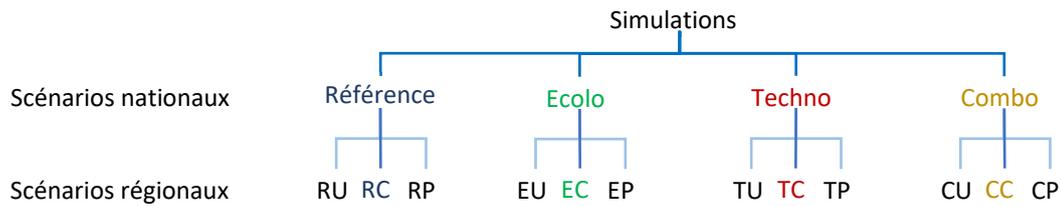
L'économie suisse est représentée dans le modèle EGC SwissREG comme une économie ouverte sur l'extérieur ayant un certain pouvoir de marché à l'exportation dans certaines industries. Elle est subdivisée en 146 régions basées sur les 101 bassins d'emploi et la structure industrielle de chaque économie régionale est composée de 46 secteurs. Dans chacune des régions, les entreprises, les ménages, le gouvernement et le reste du monde interagissent entre eux en opérant sur des marchés concurrentiels. Par le biais du commerce interrégional, les biens et services produits dans une région ou importés par une région peuvent être vendus dans chacune des régions de la Suisse ou exportés à l'étranger.

Le modèle *bottom-up* de SwissREG décrit ci-dessus est complété d'un modèle *top-down* permettant des simulations à l'échelle communale. Dans le cadre de cette étude, les scénarios nationaux sont simulés en appliquant le modèle *bottom-up* de SwissREG à l'échelle des 26 cantons. Le modèle *top-down* de SwissREG est ensuite utilisé pour la simulation des scénarios régionaux au niveau des 2'222 communes composant la Suisse en 2018. Les résultats peuvent alors être obtenus pour différents niveaux d'agrégation régionale, en particulier, les 101 bassins d'emploi ou les 106 régions MS.

Description des scénarios

Les scénarios envisagés dans cette étude portent sur des projections de l'économie jusqu'à l'horizon 2060 et présentent une évolution potentielle de l'économie suisse sans faire d'hypothèses explicites sur le développement économique de ses partenaires commerciaux. Comme illustré à la Figure 1-1, les scénarios par branche sont tout d'abord développés à l'échelle nationale, puis sous ces hypothèses nationales, les scénarios régionaux introduisent des caractéristiques spécifiques à certaines régions.

Figure 1-1 : Configuration de scénarios



Les scénarios nationaux consistent en un scénario de référence et trois scénarios alternatifs, dont les orientations se résument de la manière suivante :

- Scénario de référence (**Référence**) : l'économie suisse ne subit aucun changement majeur des conditions-cadres et ne peut donc améliorer sa position actuelle en termes de productivité agrégée. La croissance de la population active diminue ce qui se traduit par une croissance modérée du PIB.
- Scénario de conscience écologique (**Ecolo**) : les aspects du respect de l'environnement sont de plus en plus pris en compte de manière volontaire dans tous les domaines de l'économie et de la société. Cela mène à une diminution des échanges commerciaux tant sur le plan agricole qu'industriel, et donc une croissance plus faible de l'économie suisse.
- Scénario d'accélération technologique (**Techno**) : la numérisation et l'automatisation deviennent rapidement la norme dans les entreprises et la société mais pas de manière identiques dans tous les secteurs. Le développement technologique est très élevé dans l'économie de haute technologie et dans les secteurs à haute technologie, ce qui permet à la Suisse de stimuler sa croissance économique.
- Scénario combinant l'accélération technologique et la conscience écologique (**Combo**) : autant les aspects du respect de l'environnement que les éléments de l'économie de haute technologie font parties des tendances sociétales de la Suisse. Toutefois, ils apparaissent de manière moins marqués que dans leur scénario respectif. Il en résulte une croissance modérée de l'économie suisse.

Pour chacun des scénarios nationaux, les scénarios régionaux examinent l'impact potentiel d'une densification urbaine (U) ou d'une périurbanisation (P) par rapport à un impact découlant des scénarios nationaux uniquement, référencé comme le scénario Central (C). Etant donné qu'ils sont cohérents avec les scénarios nationaux par le respect de leurs caractéristiques, les variations régionales n'entraînent pas d'effet à l'échelle nationale.

Hypothèses des scénarios

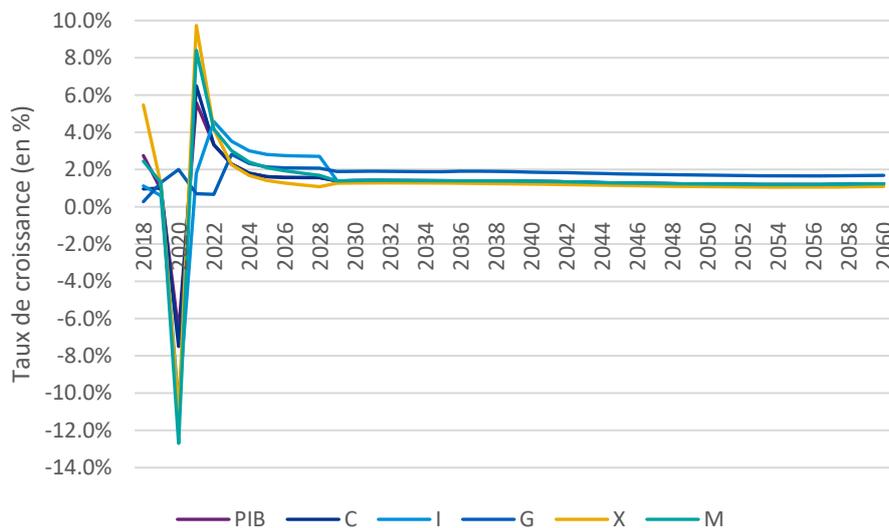
Les hypothèses macroéconomiques adoptées dans cette étude sont identiques pour tous les scénarios nationaux. Il en va de même pour les hypothèses par branche à l'exception des tendances structurelles.

Les prévisions jusqu'en 2028 du Produit Intérieur Brut (PIB) et de ses composantes par l'approche du revenu sont fournies par le secrétariat à l'économie (SECO). Il en va de même pour le scénario de référence à long terme du PIB. Ces projections tiennent compte des derniers scénarios de l'évolution démographique établis par l'office fédérale de la statistique (OFS) ainsi que de la convergence de la croissance de la productivité du travail à long terme vers sa moyenne historique entre 1991 et 2018.

Au niveau des projections macroéconomiques par l'approche de la dépense représentées à la Figure 1-2, elles sont tirées des prévisions conjoncturelles élaborées par le Groupe d'experts de la Confédération pour le court terme (2018 à 2021). A moyen terme (2021 à 2028) et à long terme (2028 à 2060), elles ont tendance à suivre la croissance potentielle du PIB à l'exception des dépenses publiques et des importations.

Pour les premières, les projections prennent en compte le vieillissement de la population selon les anticipations de l'administration fédérale des finances (AFF). Quant aux projections des importations, elles font l'hypothèse que l'intensification du commerce international se poursuit de manière décroissante à moyen terme pour finalement ne plus progresser à partir de 2029.

Figure 1-2 : Evolution prévisionnelle de la croissance du PIB et de ses composantes du côté de la dépense (en termes réels)



En ce qui concerne les hypothèses par branche identiques dans les scénarios nationaux, elles sont relatives au vieillissement de la population, à une productivité du travail réduite dans le secteur de la santé par rapport à la moyenne nationale ainsi qu'aux prix d'importation des principaux vecteurs énergétiques.

La différence des projections entre le scénario de référence et les scénarios alternatifs provient uniquement des valeurs adoptées pour les variables structurelles suivantes :

- Habitudes de consommation des ménages ;
- Préférences entre bien importé et domestique ;
- Déplacement de la demande à l'exportation ;
- Changement technique accroissant en facteurs primaires ; et
- Biais technologique entre travail et capital.

Dans le cas du scénario de référence, les valeurs se basent sur deux analyses rétrospectives effectuées sur la période de 2001 à 2008 ainsi que sur la période de 2008 à 2014. Ces analyses rétrospectives permettent d'inférer des variables structurelles qui ne sont pas observables. En effet, en imposant au modèle EGC les variables habituellement endogènes telles que la consommation ou les importations, celui-ci peut alors estimer des variables naturellement exogènes, telles que les paramètres caractérisant les préférences des ménages ou les différentes technologies de production.

Dans les scénarios alternatifs, les valeurs des différentes variables structurelles sont modifiées par rapport à leurs valeurs respectives dans le scénario de référence en fonction des caractéristiques propres à chacun des scénarios alternatifs mentionnés ci-dessus. La particularité du scénario Combo est qu'il adopte les valeurs médianes entre les scénarios Ecolo et Techno.

Pour ce qui est des hypothèses relatives aux scénarios régionaux, elles utilisent la typologie de base des communes, à savoir la distinction entre communes urbaines, périurbaines et rurales. Le scénario de densification urbaine se caractérise alors par une hausse de la consommation dans les communes urbaines alors que celle-ci augmente dans les communes périurbaines et rurales dans le scénario de périurbanisation. Les perturbations adoptées pour la consommation privée de chaque type de commune se fondent sur les variations potentielles de la population par rapport au scénario central. Celles-ci sont basées sur l'évolution de la population observée depuis les années 2000 ainsi que sur les objectifs de développement territorial de l'office fédéral du développement territorial.

Evolution potentielle de l'économie suisse

La simulation des scénarios permettent de projeter différentes évolutions possibles de l'économie suisse. De manière générale, les commentaires des résultats se focalisent sur les périodes à moyen terme (2021 à 2028) et à long terme (2028 à 2060) étant donné l'objectif de l'étude d'avoir des scénarios par branche à long terme. Par ailleurs, la forte récession due à la pandémie de maladie à coronavirus 2019 influence fortement les résultats à court terme ce qui a pour conséquence une dilution des impacts du changement structurel.

Pour les quatre scénarios nationaux, les perspectives de croissance du PIB et de ses composantes par l'approche de la dépenses sont présentées à la Figure 1-3.

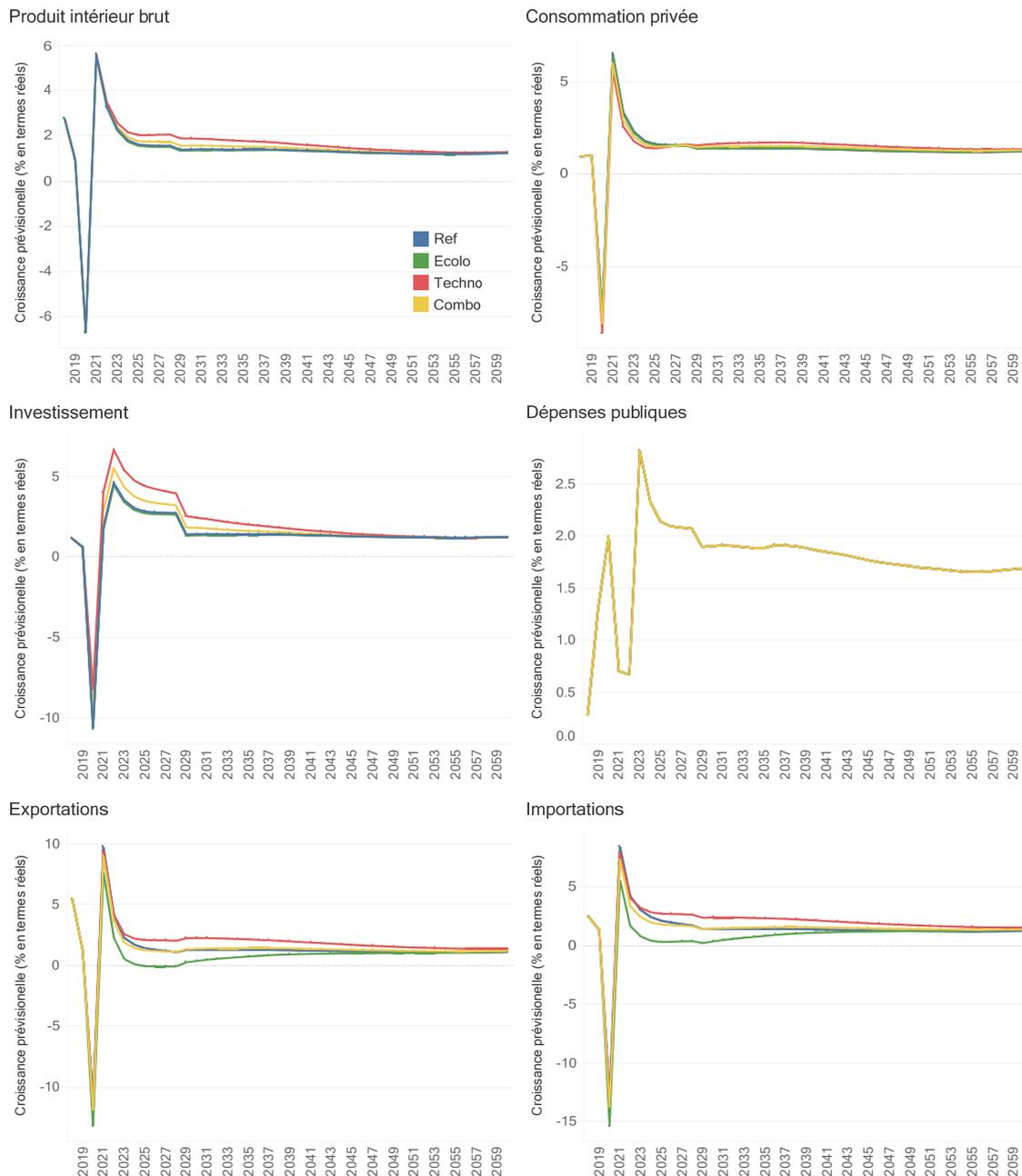
De manière générale, le scénario de référence traduit les hypothèses macroéconomiques de croissance de l'économie suisse à long terme en accord avec les projections du PIB fournies par le SECO. Par contre, dans les scénarios alternatifs, l'évolution du PIB reflète les différentes hypothèses adoptées pour les changements structurels dans chacun de ces scénarios.

Dans le scénario Ecolo, la croissance du PIB est plus faible que dans le scénario de référence avant tout en raison de la demande de plus en plus locale des agents économiques en Suisse ou à l'étranger provoquant une diminution des exportations plus forte que celle des importations. Pour ce qui est du scénario Techno, la croissance du PIB est plus élevée que dans le scénario de référence en raison principalement de l'augmentation des investissements à la suite de l'accélération du développement technologique représentée par un biais technologique important en faveur du capital.

Etant donné que le scénario Combo intègre à la fois, mais de manière moins marquée, les aspects du respect de l'environnement et de l'accélération technologique, la croissance du PIB se situe entre les scénarios Ecolo et Techno tout en étant supérieur à celui du scénario de référence.

En ce qui concerne la consommation privée, son taux de croissance dans le scénario Techno est plus faible à moyen terme que dans le scénario Ecolo à cause de l'augmentation de l'épargne provoquée par la hausse des investissements. A long terme cependant, la plus forte accumulation du capital réalisée à moyen terme permet une croissance de la consommation privée plus élevée dans le scénario Techno que dans le scénario Ecolo. Quant aux dépenses publiques, leur taux de croissance est identique dans tous les scénarios étant donné qu'aucune hypothèse spécifique à un scénario n'est spécifiée.

Figure 1-3 : Croissance du PIB et de ses composante par l'approche de la dépense



Le Tableau 1-1 présente l'évolution des emplois par branche en termes d'équivalents plein temps (EPT). Les résultats pour le scénario de référence sont exprimés en taux de croissance annuel moyen sur la période considérée alors que pour les scénarios alternatifs, les résultats indiquent une variation par rapport au scénario de référence.

En ce qui concerne l'évolution de la production et de la valeur ajoutée brute, elles évoluent dans le même sens avec des intensités plus ou moins similaires variant selon l'importance de la part de la demande intermédiaire dans chacune des différentes branches. Leurs évolutions peuvent cependant se développer

en sens inverse par rapport à celles de l'emploi sous l'influence d'une importante substitution du capital au travail ou d'une productivité du travail accrue.

Tableau 1-1 : Croissance des emplois en EPT par branche dans les scénarios nationaux

Emploi en EPT	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	-1,22%	0,00%	0,34%	0,17%	0,52%	-0,01%	0,20%	0,10%	0,05%	-0,05%	-0,06%	-0,03%
Secteurs d'ouverture	-0,71%	-0,06%	-0,72%	-0,34%	0,21%	-0,09%	-1,01%	-0,46%	-0,12%	-0,09%	-0,26%	-0,12%
Secteurs étatiques	0,70%	0,10%	-0,27%	-0,07%	1,33%	0,12%	-0,24%	-0,04%	0,67%	0,02%	0,05%	0,03%
Secteur commercial	-0,75%	-0,20%	-0,08%	-0,17%	0,29%	-0,24%	0,36%	0,00%	-0,28%	0,05%	0,18%	0,06%
Tous les secteurs	-0,57%	-0,02%	0,02%	0,00%	0,68%	-0,02%	0,04%	0,01%	0,17%	0,00%	0,01%	0,00%
Secteurs primaires	-1,06%	1,81%	-1,35%	-0,18%	-0,53%	1,72%	-0,64%	0,21%	-0,39%	0,37%	0,15%	0,20%
Industries alimentaires et du tabac	-0,21%	0,19%	-0,93%	-0,47%	0,04%	0,37%	-0,27%	-0,09%	-0,54%	0,30%	0,18%	0,18%
Autres secteurs manufacturiers	-0,88%	-0,45%	-0,33%	-0,40%	0,32%	-0,69%	0,68%	-0,04%	-0,68%	-0,08%	0,74%	0,26%
Papier, carton et imprimerie	-0,70%	0,30%	0,57%	0,29%	0,14%	0,44%	0,48%	0,27%	-0,25%	0,22%	0,04%	0,07%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0,82%	-0,18%	-0,01%	-0,08%	-0,01%	-0,20%	-0,06%	-0,12%	-0,16%	-0,07%	0,11%	-0,01%
Chimie, pharmacie et plastique	-0,02%	-0,63%	-1,14%	-0,87%	0,29%	-0,88%	-0,08%	-0,51%	-0,27%	-0,17%	0,77%	0,26%
Autres produits minéraux	-0,36%	1,08%	-0,24%	0,10%	0,76%	1,58%	0,45%	0,63%	-0,51%	0,51%	0,31%	0,30%
Métallurgie	-1,57%	-0,23%	1,03%	0,29%	-0,87%	0,13%	1,63%	0,58%	-1,98%	0,67%	0,79%	0,44%
Construction	-2,04%	-0,10%	1,14%	0,52%	1,65%	-0,11%	1,12%	0,45%	0,36%	-0,03%	0,18%	0,04%
Commerce et réparation	0,84%	-0,21%	0,56%	0,20%	1,27%	-0,20%	0,35%	0,13%	0,53%	-0,08%	-0,15%	-0,04%
Transports	-0,48%	-0,14%	-1,56%	-0,79%	0,40%	-0,19%	-1,57%	0,77%	0,03%	-0,10%	-0,26%	-0,12%
Entreposage et communication	-0,93%	0,07%	-0,08%	0,04%	0,07%	0,05%	0,79%	-0,26%	-0,28%	-0,07%	-0,42%	-0,17%
Hébergement et restauration	-1,27%	-0,51%	-0,09%	-0,20%	-0,13%	-0,44%	-0,70%	-0,45%	-0,56%	-0,17%	-0,24%	-0,18%
Intermédiation financière	-1,14%	0,07%	0,60%	0,36%	0,64%	0,10%	-0,24%	0,01%	-0,01%	-0,01%	-0,70%	-0,30%
Assurance	-0,05%	0,06%	0,29%	0,19%	1,27%	0,10%	-0,26%	-0,03%	1,58%	0,01%	-0,90%	-0,32%
Services de conseil	-2,11%	0,05%	0,19%	0,15%	-0,34%	0,05%	-0,10%	0,02%	-0,41%	-0,04%	-0,19%	-0,10%
Administration publique	0,43%	0,05%	-0,03%	0,02%	0,84%	0,06%	-0,11%	-0,01%	0,54%	0,00%	0,00%	0,00%
Enseignement	1,08%	0,04%	-0,04%	0,01%	1,11%	0,04%	-0,04%	0,00%	0,89%	0,00%	0,02%	0,01%
Santé et services sociaux	0,92%	0,16%	-0,51%	-0,16%	1,73%	0,19%	-0,33%	-0,06%	0,75%	0,05%	0,11%	0,07%
Autres services	0,04%	0,08%	-0,12%	0,01%	0,90%	0,10%	-0,33%	-0,07%	0,82%	0,01%	-0,02%	-0,01%
Tous les secteurs	-0,57%	-0,02%	0,02%	0,00%	0,68%	-0,02%	0,04%	0,01%	0,17%	0,00%	0,01%	0,00%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Le passage d'une économie industrielle vers une économie de services anticipé dans des analyses antérieures se poursuit mais de façon décalée temporellement et d'ampleur différenciée selon les scénarios. En effet, suite à la pandémie de maladie à coronavirus 2019, les prévisions macroéconomiques relatives aux investissements sont significativement élevées à moyen terme. Il en résulte une contribution importante du secteur manufacturier sur cette période ce qui atténue l'ampleur du changement structurel vers le secteur des services (colonne Ref pour la période 2021-28 au Tableau 1-1). Par contre, à long terme, le passage à une économie post-industrielle est clairement observée étant donné que tous les secteurs primaires et secondaires subissent une diminution de la croissance des emplois (colonne Ref pour la période 2028-60 au Tableau 1-1).

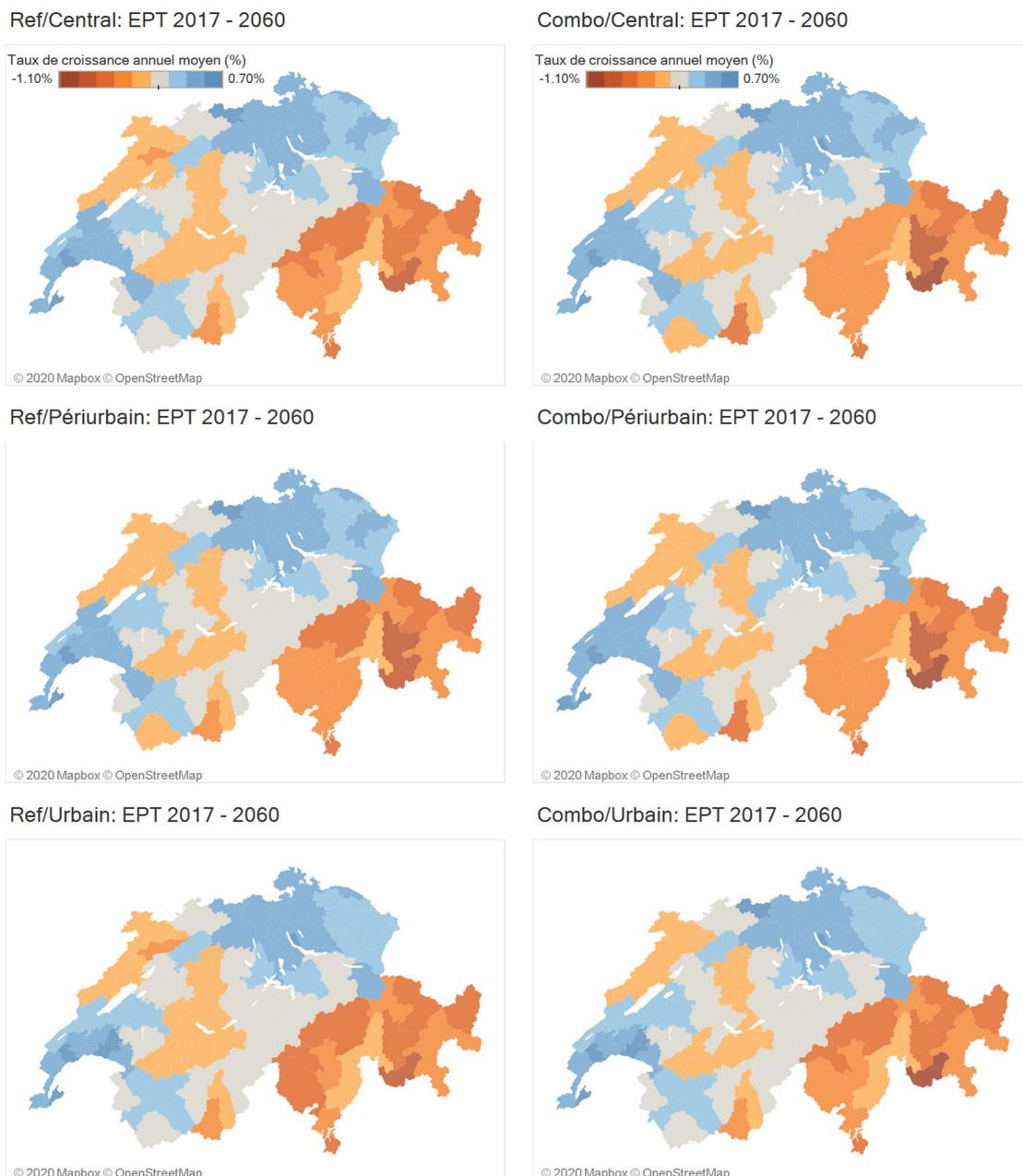
Au niveau des scénarios alternatifs, la diminution de l'importance du secteur secondaire à long terme est la plus faible dans le scénario Techno en raison de l'effet sur l'emploi de la forte demande d'exportations plus élevée que celui du biais technologique en faveur du capital ; ce dernier ayant en effet un impact opposé étant donné qu'il augmente la productivité du travail et diminue ainsi la main-d'œuvre requise par unité de production. Il en résulte même un impact positif sur l'emploi pour les deux secteurs les plus importants de l'industrie, à savoir le secteur chimique/pharmaceutique (part de la valeur ajoutée brute de 5.7%) et les autres secteurs manufacturiers (part de la valeur ajoutée brute de 8.1%).

Pour le scénario Ecolo, la diminution de l'importance de l'industrie en termes d'emploi est la plus marquée des scénarios alternatifs à cause de la faible demande d'exportations, en particulier pour les deux secteurs les plus importants de l'industrie. Ce changement structurel est toutefois atténué par rapport au scénario de référence en raison de la modification significative des préférences des agents économiques en faveur

des biens locaux. Finalement, dans le cas du scénario Combo, la diminution de l'importance du secteur secondaire à long terme se situe entre les deux scénarios marqués.

En ce qui concerne les scénarios régionaux, ils introduisent une potentielle densification urbaine ou une potentielle périurbanisation par rapport au scénario Central de chacun des quatre scénarios nationaux. Comme le laisse apparaître la Figure 1-4, dans le scénario Périurbain, la croissance positive (négative) des emplois en EPT est amplifiée (atténuée) pour les bassins d'emploi à tendance rurale/périurbaine par rapport au scénario Central et de manière inverse pour les bassins d'emploi à tendance urbaine. Il en va de même mais de manière opposée dans le scénario Urbain.

Figure 1-4 : Croissance des emplois en EPT par bassin d'emploi dans les scénarios régionaux (scénarios nationaux Ref et Combo)



Executive Summary

Sectoral scenarios represent the potential long term development of the Swiss economy and its structure. They form the central basis for analysis and planning in many areas of the federal administration. The objective of this study is to develop reliable and consistent sectoral scenarios of potential trends in the national and regional economies in Switzerland up to 2060. The results are used in the *Transport Outlook 2050*. The latter requires in particular data on the development of employment and gross value added by industry, which is not only national but also geographically distributed at the level of MS regions (spatial mobility region) as well as employment basins. Sectoral scenarios will also be used to update the *Energy Outlook*.

Methodological approach

A widely-used methodological framework to simulate the possible evolution of the different sectors of an economy is a computable general equilibrium (CGE) model, as it links all markets into a single system and thus takes captures feedback and flow-on effects induced by potential changes in the economy. It then represents price-dependent market interactions as well as the sources and uses of income for all economic agents, based on rigorous microeconomic theory while respecting macroeconomic identities.

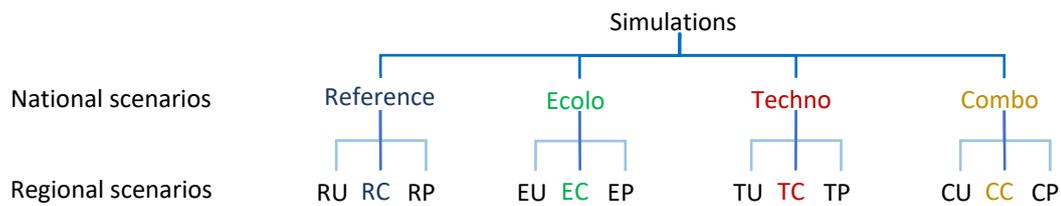
The Swiss economy is represented in the SwissREG CGE model as a small-open economy with some export market power in certain industries. It is subdivided into 146 regions based on 101 employment basins, and the industrial structure of each regional economy is made up of 46 sectors. In each region, businesses, households, government and the rest of the world interact with each other by operating in competitive markets. Through interregional trade, goods and services produced in a region or imported by a region can be sold in each region of Switzerland or exported abroad.

SwissREG's *bottom-up* structure described above is supplemented by a *top-down* module allowing simulations at the municipal level. In this study, the national scenarios are simulated by applying the SwissREG *bottom-up* model to the 26 cantons. The SwissREG *top-down* module is then used to simulate the regional scenarios for the 2,222 municipalities that make up Switzerland in 2018. The results can then be obtained for different levels of regional aggregation, in particular the 101 employment basins or the 106 MS regions.

The scenarios

The scenarios considered in this study relate to projections of the economy up to 2060 and present a potential development of the Swiss economy without making explicit assumptions about the economic development of its trading partners. As illustrated in Figure 1-5, the sectoral scenarios are first developed at the national level, and then under these national assumptions, the regional scenarios introduce characteristics specific to certain regions.

Figure 1-5 : Scenario configuration



The national scenarios consist of a reference scenario and three alternative scenarios, the details of which can be summarised as follows:

- Reference scenario (**Reference**): The Swiss economy does not undergo any major changes in framework conditions and therefore cannot improve its current position in terms of aggregate productivity. The growth of the labour force declines resulting in moderate GDP growth.
- Ecological awareness scenario (**Ecolo**): Aspects of environmental awareness are increasingly being considered on a voluntary basis in all areas of the economy and society. This leads to a decrease in both agricultural and industrial trade, and thus to lower growth in the Swiss economy.
- Technological acceleration scenario (**Techno**): Digitisation and automation are rapidly becoming the norm in companies and society, but unevenly across sectors. Technological development is very high in the high-tech economy and in high-tech sectors, enabling Switzerland to stimulate its economic growth.
- Scenario combining technological acceleration and ecological awareness (**Combo**): Both aspects of environmental friendliness and elements of the high-tech economy are part of Switzerland's societal trends. However, these trends are less marked than in their respective scenarios. This results in moderate growth of the Swiss economy.

For each of the national scenarios, the regional scenarios examine the potential impact of urban densification (U) or peri-urbanisation (P) in relation to an impact arising from the national scenarios only, referred to as the Central scenario (C). Since they are consistent with the national scenarios by maintaining their characteristics, regional variations do not lead to changes at the national level.

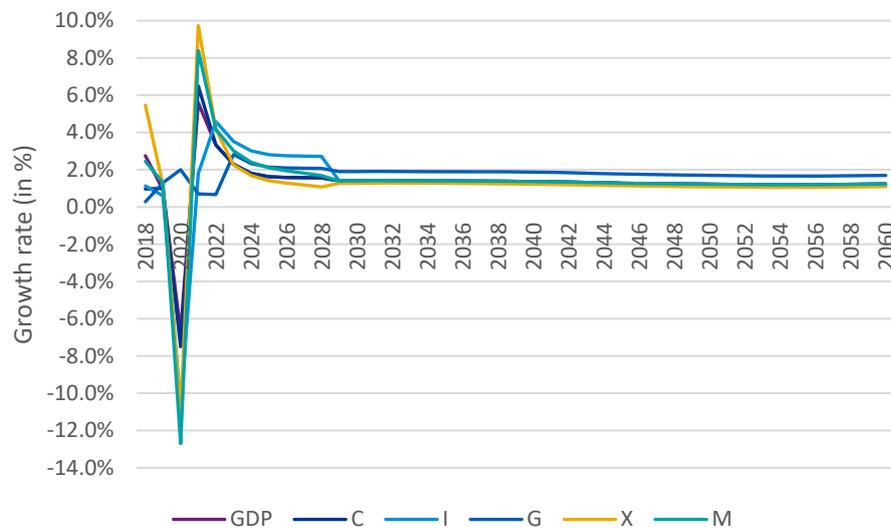
Scenarios assumptions

The macroeconomic assumptions adopted in this study are identical for all national scenarios. The same applies to the assumptions by industry apart from structural trends.

The projections up to 2028 of Gross Domestic Product (GDP) and of its components on the income side are provided by the State Secretariat for Economic Affairs (SECO). The same applies to the long term Reference scenario for GDP. These projections consider the latest scenarios of demographic development established by the Federal Statistical Office (FSO), as well as the convergence of long term labour productivity growth towards its historical average between 1991 and 2018.

Regarding the level of macroeconomic projections on the expenditure side of GDP shown in Figure 1-6, they are taken from the economic forecasts prepared by the Federal Government's Expert Group for the short term (2018 to 2021). In the medium term (2021 to 2028) and the long term (2028 to 2060), they tend to follow potential GDP growth with the exception of government spending and imports. For the former, the projections consider the aging of the population according to the expectations of the Federal Finance Administration (AFF). For the latter, they assume that the intensification of international trade will continue in the medium term but with a declining trend, and will finally no longer increase from 2029 onwards.

Figure 1-6 : Projections of GDP growth and of its components on the expenditure side (in real terms)



There are three sectoral assumptions that are identical across all four national scenarios: (i) population ageing, (ii) reduced labour productivity in the health sector compared to the national average, and (iii) import prices for major energy carriers.

The difference in the projections between the Reference scenario and the alternative scenarios comes only from the values adopted for the following structural variables :

- Household consumption preferences;
- Preferences between imported and domestic goods;
- Shift in export demand;
- Primary-factor-saving technical change; and
- Technological bias between labour and capital.

In the case of the Reference scenario, the values are based on two retrospective analyses carried out over the period from 2001 to 2008 as well as over the period from 2008 to 2014. These retrospective analyses make it possible to infer structural variables that are not observable. Indeed, by imposing on the CGE model the variables that are usually endogenous, such as consumption or imports, the model can then estimate naturally exogenous variables, such as parameters characterizing household preferences or different production technologies.

In the alternative scenarios, the values of the different structural variables are modified from their respective values in the Reference scenario according to the specific characteristics of each of the above-mentioned alternative scenarios. The particularity of the Combo scenario is to adopt the median of the values used in the Ecolo and Techno scenarios.

As far as the assumptions for the regional scenarios are concerned, they use the basic typology of municipalities, i.e., the distinction between urban, periurban and rural municipalities. The scenario of urban densification is then characterised by an increase in consumption in urban municipalities, whereas this increase occurs in the periurban and rural municipalities in the scenario of peri-urbanisation. Changes in private consumption for each type of municipality are based on the potential variations in the population

with respect to the central scenario. These are based on the population trends observed since the 2000s and on the spatial development objectives of the Federal Office for Spatial Development.

Potential development of the Swiss economy

Simulation of the scenario makes it possible to project various possible developments of the Swiss economy. In general, the comments on the results focus on the medium term (2021 to 2028) and long term (2028 to 2060) periods, given the study's objective of having long term industry-specific scenarios. In addition, the strong recession due to the coronavirus 2019 pandemic strongly influences the short term results, which leads to a dilution of the impacts of structural changes.

Figure 1-7 presents projections of GDP growth and of its components on the expenditure side for the four national scenarios.

In general, the Reference scenario reflects the macroeconomic assumptions for long term growth of the Swiss economy in line with the GDP projections provided by SECO. In contrast, in the alternative scenarios, the evolution of GDP reflects the different assumptions adopted for structural changes in each of these scenarios.

In the Ecolo scenario, GDP growth is lower than in the Reference scenario, primarily because of the increasingly local demand from economic agents in Switzerland or abroad, which causes exports to decline more than imports. In the Techno scenario, GDP growth is higher than in the Reference scenario, mainly due to the increase in investments following the acceleration of technological development represented by a significant technological bias in favour of capital.

Given that the Combo scenario is an average of the inputs to the Ecolo and Techno scenarios (i.e., respect for the environment and technological acceleration, respectively), GDP growth is between the Ecolo and Techno scenarios while being higher than in the Reference scenario.

The growth rate in private consumption, its growth rate in the Techno scenario is lower in the medium term than in the Ecolo scenario because of the increase in savings caused by the increase in investments. In the long term, however, the higher capital accumulation achieved in the medium term allows a higher growth of private consumption in the Techno scenario than in the Ecolo scenario. The growth rate in public expenditure is identical in all scenarios since no scenario-specific assumption is made.

Figure 1-7 : GDP growth and of its components on the expenditure side in national scenarios (in real terms)

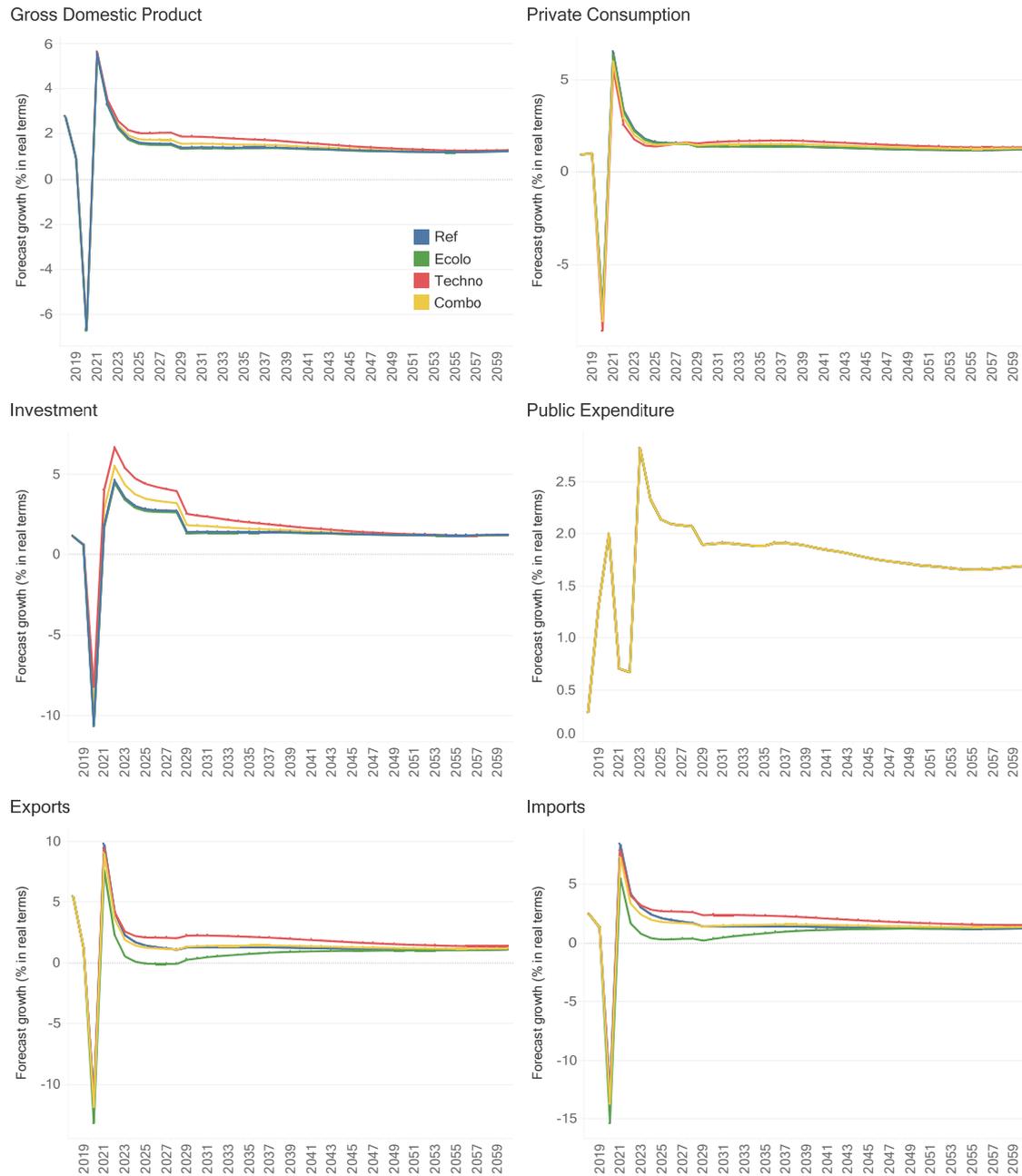


Table 1-2 shows the evolution of employment by industry in terms of full-time equivalents (FTE). The results for the Reference scenario are expressed as average annual growth rates over the period considered, while for the alternative scenarios, the results indicate a variation from the Reference scenario.

Regarding the evolution of production and gross value added, they move in the same direction with similar magnitude but varying according to the importance of the share of intermediate demand in each industry. Nevertheless, their evolution may develop in opposite direction to that of employment as a result of, potentially, a significant substitution of capital for labour or of increased labour productivity.

Table 1-2 : Employment growth in FTE by industry in national scenarios

Employment in FTE	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Level)	(Δ wrt Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Level)	(Δ wrt Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Level)	(Δ wrt Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)
Domestic sectors	-1.22%	0.00%	0.34%	0.17%	0.52%	-0.01%	0.20%	0.10%	0.05%	-0.05%	-0.06%	-0.03%
Opening-up sectors	-0.71%	-0.06%	-0.72%	-0.34%	0.21%	-0.09%	-1.01%	-0.46%	-0.12%	-0.09%	-0.26%	-0.12%
State sectors	0.70%	0.10%	-0.27%	-0.07%	1.33%	0.12%	-0.24%	-0.04%	0.67%	0.02%	0.05%	0.03%
Tradable sectors	0.75%	-0.20%	-0.08%	-0.17%	0.29%	-0.24%	0.36%	0.00%	-0.28%	0.05%	0.18%	0.06%
All sectors	-0.57%	-0.02%	0.02%	0.00%	0.68%	-0.02%	0.04%	0.01%	0.17%	0.00%	0.01%	0.00%
Primary goods	-1.06%	1.81%	-1.35%	-0.18%	-0.53%	1.72%	-0.64%	0.21%	-0.39%	0.37%	0.15%	0.20%
Food	-0.21%	0.19%	-0.93%	-0.47%	0.04%	0.37%	-0.27%	-0.09%	-0.54%	0.30%	0.18%	0.18%
Manufacturing products	-0.88%	-0.45%	-0.33%	-0.40%	0.32%	-0.69%	0.68%	-0.04%	-0.68%	-0.08%	0.74%	0.26%
Paper, Publishing and Printing	-0.70%	0.30%	0.57%	0.29%	0.14%	0.44%	0.48%	0.27%	-0.25%	0.22%	0.04%	0.07%
Energy	-0.82%	-0.18%	-0.01%	-0.08%	-0.01%	-0.20%	-0.06%	-0.12%	-0.16%	-0.07%	0.11%	-0.01%
Chemicals	-0.02%	-0.63%	-1.14%	-0.87%	0.29%	-0.88%	-0.08%	-0.51%	-0.27%	-0.17%	0.77%	0.26%
Non-metal products	-0.36%	1.08%	-0.24%	0.10%	0.76%	1.58%	0.45%	0.63%	-0.51%	0.51%	0.31%	0.30%
Metal products	-1.57%	-0.23%	1.03%	0.29%	-0.87%	0.13%	1.63%	0.58%	-1.98%	0.67%	0.79%	0.44%
Construction	-2.04%	-0.10%	1.14%	0.52%	1.65%	-0.11%	1.12%	0.45%	0.86%	-0.03%	0.18%	0.04%
Wholesale and retail trade	0.34%	-0.21%	0.56%	0.20%	1.27%	-0.20%	0.35%	0.13%	0.53%	-0.08%	-0.15%	-0.04%
Transport	-0.48%	-0.14%	-1.56%	0.79%	0.40%	-0.19%	-1.57%	0.77%	0.03%	-0.10%	-0.26%	-0.12%
Communication	-0.93%	0.07%	-0.08%	0.04%	0.07%	0.05%	-0.79%	-0.26%	-0.28%	-0.07%	-0.42%	-0.17%
Hotels and restaurants	-1.27%	-0.51%	-0.09%	-0.20%	-0.13%	-0.44%	-0.70%	-0.45%	-0.56%	-0.17%	-0.24%	-0.18%
Financial intermediation	-1.14%	0.07%	0.60%	0.36%	0.64%	0.10%	-0.24%	0.01%	-0.01%	-0.01%	0.70%	-0.30%
Insurance	-0.05%	0.06%	0.29%	0.19%	1.27%	0.10%	-0.26%	-0.03%	1.58%	0.01%	0.90%	-0.32%
Business services	-2.11%	0.05%	0.19%	0.15%	-0.34%	0.05%	-0.10%	0.02%	-0.41%	-0.04%	-0.19%	-0.10%
Public administration	0.43%	0.05%	-0.03%	0.02%	0.94%	0.06%	-0.11%	-0.01%	0.54%	0.00%	0.00%	0.00%
Education	1.08%	0.04%	-0.04%	0.01%	1.11%	0.04%	-0.04%	0.00%	0.89%	0.00%	0.02%	0.01%
Health	0.92%	0.16%	-0.51%	-0.16%	1.73%	0.19%	-0.33%	-0.06%	0.75%	0.05%	0.11%	0.07%
Other services	0.04%	0.08%	-0.12%	0.01%	0.90%	0.10%	-0.33%	-0.07%	0.32%	0.01%	-0.02%	-0.01%
All sectors	-0.57%	-0.02%	0.02%	0.00%	0.68%	-0.02%	0.04%	0.01%	0.17%	0.00%	0.01%	0.00%

Growth expressed in average annual rate and change in growth in percentage point in percent.

The shift from an industrial economy to a service economy anticipated in previous analyses continues, but in a temporally staggered manner and to varying degrees depending on the scenarios. Indeed, following the coronavirus 2019 pandemic, the macroeconomic projections for investments are significantly high in the medium term. This results in a significant contribution from the manufacturing sector over this period, which mitigates the extent of the structural shift towards the service sector (Ref column for the period 2021-28 in Table 1-2). In the long term, however, the transition to a post-industrial economy is clearly observed given that all primary and secondary sectors experience a decline in job growth (Ref column for the 2028-60 period in Table 1-2).

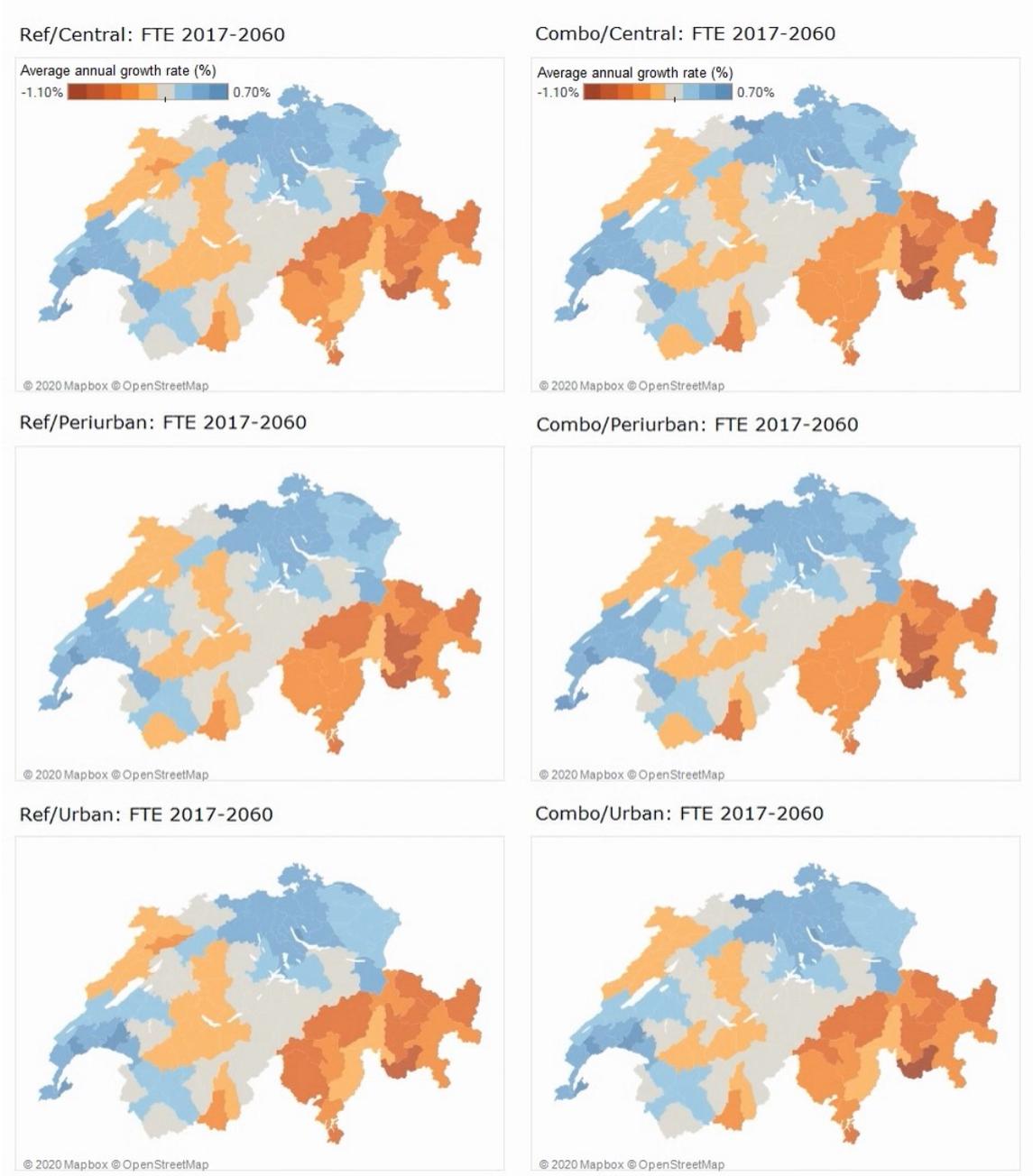
Regarding the alternative scenarios, the decline in the importance of the secondary sector in the long run is smallest in the Techno scenario due to the effect on employment of the strong demand for exports outweighing the effect of technological bias in favour of capital; such bias reduces demand for employment as it increases labour productivity and thus reduces the labour required per unit of output. The net result is a positive impact on employment for the two most important industrial sectors, namely, the chemical/pharmaceutical sector (gross value added share of 5.7%) and other manufacturing sectors (gross value added share of 8.1%).

For the Ecolo scenario, the decline in the importance of the industry sector in terms of employment is the most pronounced of the alternative scenarios due to low export demand, especially for the two most important industrial sectors. This structural change is, however, mitigated relative to the Reference scenario due to the significant shift in the preferences of economic agents in favour of local goods. Finally, in the case of the Combo scenario, as expected the decline in the importance of the secondary sector in the long run lies between the two marked scenarios.

The regional scenarios introduce potential urban densification or potential peri-urbanisation with respect to the Central scenario in each of the four national scenarios. As shown in Figure 1-8, in the Periurban scenario, the positive (negative) growth in FTE jobs is amplified (attenuated) for employment basin with a

rural/periurban trend compared to the Central scenario and inversely for employment basin with an urban trend. The same is true but in the opposite way in the Urban scenario.

Figure 1-8 : Employment growth in FTE by employment basin in regional scenarios (national scenarios Ref and Combo)



Kurzfassung

Die Branchenszenarien stellen die potenzielle langfristige Entwicklung der Schweizer Wirtschaft und ihrer Struktur dar. In vielen Bereichen der Bundesverwaltung bilden sie eine wesentliche Analyse- und Planungsgrundlage. Ziel der vorliegenden Studie ist es, verlässliche und konsistente Branchenszenarien zu den möglichen Tendenzen der Wirtschaftsentwicklung bis 2060 sowohl auf gesamtschweizerischer wie auf regionaler Ebene zu erarbeiten. Die Ergebnisse werden in den *Verkehrsperspektiven 2050* verwendet. Für letztere sind insbesondere Daten zur Beschäftigungsentwicklung nach Branchen und zur Bruttowertschöpfung auf nationaler und regionaler Ebene sowie nach Arbeitsmarktregionen erforderlich. Die Branchenszenarien dienen auch zur Aktualisierung der *Energieperspektiven*.

Methodik und Vorgehen

Zur Simulation der möglichen Entwicklungen der verschiedenen Wirtschaftssektoren wird als methodischer Rahmen ein berechenbares allgemeines Gleichgewichtsmodell (CGE, Computable General Equilibrium) verwendet, das alle Märkte zu einem einzigen System verbindet. So werden die durch die potenziellen Wirtschaftsentwicklungen induzierten gegenseitigen Auswirkungen und Rückkopplungseffekte berücksichtigt. Das Modell bildet die preisabhängigen Marktinteraktionen sowie die Einnahmequelle und -verwendung der verschiedenen Wirtschaftsakteure basierend auf einer rigorosen mikroökonomischen Theorie und unter Beachtung der makroökonomischen Identitäten ab.

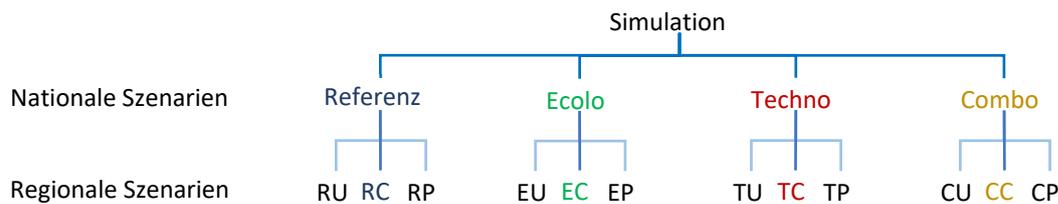
Im CGE-Modell SwissREG wird die Schweizer Wirtschaft als offene Volkswirtschaft mit einer gewissen Marktmacht in einigen exportorientierten Industrien beschrieben. Sie gliedert sich in 146 Regionen, die auf 101 Arbeitsmarktregionen beruhen. Die Wirtschaftsstruktur der einzelnen Regionen besteht aus 46 Sektoren. In jeder Region stehen Unternehmen, Haushalte, der Staat und die Handelspartner miteinander im Wettbewerb. Die in einer Region produzierten bzw. von einer Region importierten Güter und Dienstleistungen können via interregionalem Handel in allen Regionen der Schweiz verkauft oder ins Ausland exportiert werden.

SwissReg besteht aus einem *top-down* und einem *bottom-up* Modell. Im Rahmen dieser Studie werden die nationalen Szenarien durch die Anwendung des Bottom-up-Modells von SwissREG auf der Ebene der 26 Kantone simuliert. Das Top-Down-Modell von SwissREG wird anschliessend zur Simulation der regionalen Szenarien in den 2'222 Gemeinden der Schweiz (Stand 2018) verwendet. So lassen sich Ergebnisse für verschiedene regionale Aggregationsebenen – insbesondere die 101 Arbeitsmarktregionen oder die 106 MS-Regionen – erstellen.

Beschreibung der Szenarien

Die in dieser Studie betrachteten Szenarien beziehen sich auf wirtschaftliche Prognosen bis 2060 und bilden eine mögliche Entwicklung der Schweizer Wirtschaft ab, dies ohne explizite Annahmen zur wirtschaftlichen Entwicklung der Handelspartner der Schweiz. Wie in Abbildung 1-9 dargestellt, werden die Branchenszenarien zunächst auf der nationalen Ebene erarbeitet. Danach werden die unterhalb der nationalen Szenarien angesiedelten regionalen Szenarien definiert.

Abbildung 1-9 : Konfiguration von Szenarien



Die nationalen Szenarien bestehen aus einem Referenzszenario und drei alternativen Szenarien, deren Schwerpunkte sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Referenzszenario (**Referenz**): Die Schweizer Wirtschaft verzeichnet keine wesentlichen Änderungen der Rahmenbedingungen und kann folglich ihre aktuelle Position punkto aggregierte Produktivität nicht verbessern. Die Erwerbsbevölkerung wächst langsamer, was ein moderates BIP-Wachstum zur Folge hat.
- Szenario Umweltbewusstsein (**Ecolo**): Der Umweltschutz wird in allen Bereichen der Wirtschaft und der Gesellschaft freiwillig zunehmend berücksichtigt. Dies führt zu einem sinkenden Handelsvolumen im Agrar- und Industriebereich und damit zu einem schwächeren Wachstum der Schweizer Wirtschaft.
- Szenario technologische Beschleunigung (**Techno**): Die Digitalisierung und die Automatisierung entwickeln sich in den Unternehmen und in der Gesellschaft – wenn auch nicht in allen Sektoren gleich rasch – zum Standard. Die technologische Entwicklung ist in der Hightech-Wirtschaft (Digitalisierung) und in den Hightech-Sektoren (Robotisierung, Automatisierung) sehr weit fortgeschritten und ermöglicht der Schweiz, ihr Wirtschaftswachstum zu beschleunigen.
- Szenario mit Kombination von technologischer Beschleunigung und Umweltbewusstsein (**Combo**): Sowohl das Umweltbewusstsein als auch die Hightech gehören zu den gesellschaftlichen Tendenzen in der Schweiz. Allerdings äussern sie sich hier weniger markant als in ihrem jeweiligen eigenen Szenario. Daraus ergibt sich ein moderates Wachstum der Schweizer Volkswirtschaft.

Die regionalen Szenarien untersuchen für jedes der vier nationalen Szenarien die möglichen Auswirkungen der urbanen Verdichtung (U) oder der Periurbanisierung (P), zusätzlich zum Szenario Central (C), welches keine expliziten Annahmen zu räumlichen Effekten macht. Da die regionalen Szenarien mit den nationalen Szenarien konsistent sind, führen sie nicht zu Veränderungen auf nationaler Ebene.

Annahmen der Szenarien

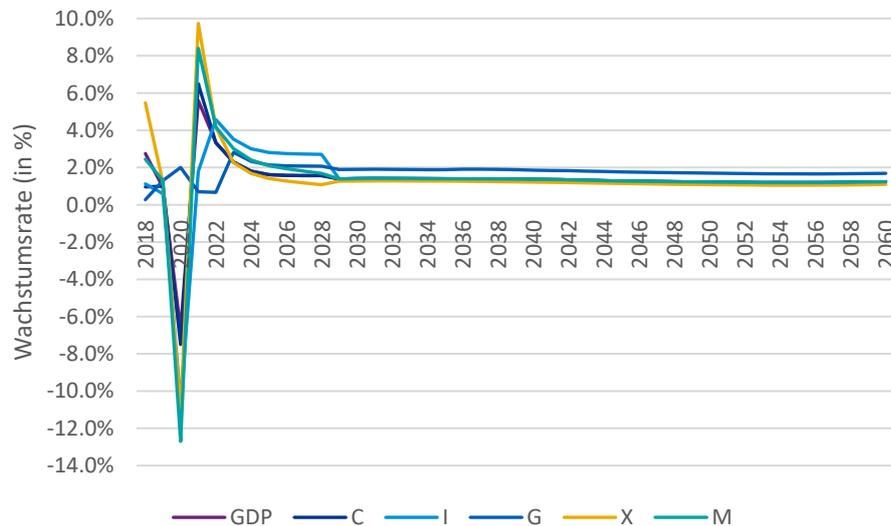
In dieser Studie werden für alle nationalen Szenarien die gleichen makroökonomischen Annahmen verwendet.

Die Prognosen 2028 zum Bruttoinlandprodukt (BIP) und seinen Komponenten gemäss Einkommensansatz werden vom Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) erstellt, ebenso wie das langfristige Referenzszenario zum BIP. Diese Prognosen berücksichtigen die aktuellsten Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung des Bundesamts für Statistik (BFS) und gehen von einer Konvergenz der langfristigen Arbeitsproduktivität hin zum historischen Mittelwert zwischen 1991 und 2018 aus.

Die makroökonomischen Prognosen gemäss Ausgabenansatz (Abbildung 1-10) beruhen auf den kurzfristigen Konjunkturprognosen der Expertengruppe des Bundes (2018–2021). Mittelfristig (2021–2028) und langfristig (2028–2060) folgen die Prognosen dem potenziellen Wachstum des BIP, ausser bei den öffentlichen Ausgaben und den Importen.

Die Prognosen zu den öffentlichen Ausgaben berücksichtigen die Alterung der Bevölkerung gemäss den Erwartungen der Eidgenössischen Finanzverwaltung (EFV). Die Prognosen zu den Importen beruhen auf der Annahme einer mittelfristig abnehmenden und ab 2029 schliesslich stagnierenden Dynamik des internationalen Handels.

Abbildung 1-10 : Prognosen zum Wachstum des BIP und seiner Komponenten, Ausgabenseite (real)



Annahmen zur Alterung der Bevölkerung, zur Arbeitsproduktivität im Gesundheitswesen sowie zur Importpreise der wichtigsten Energieträger sind in allen Szenarien gleich.

Der Unterschied zwischen den Prognosen des Referenzszenarios und der alternativen Szenarien geht allein darauf zurück, dass für die folgenden Strukturvariablen unterschiedliche Werte verwendet werden:

- Konsumgewohnheiten der Haushalte;
- Präferenzen Importwaren–Inlandwaren;
- Nachfrageverschiebung zum Export;
- technischer Fortschritt bei den Produktionsfaktoren;
- unterschiedlicher technologischer Fortschritt: kapital- oder arbeitsgebunden.

Im Referenzszenario beruhen die obigen Werte auf zwei retrospektiven Analysen für die Zeiträume 2001 bis 2008 und 2008 bis 2014. Anhand der retrospektiven Analysen lassen sich nicht beobachtbare Strukturvariablen ableiten. Wenn im CGE-Modell die üblicherweise endogenen Variablen wie Konsum oder Importe eingesetzt werden, können damit die normalerweise exogenen Variablen geschätzt werden (wie die Parameter zur Beschreibung der Haushaltpräferenzen oder zu verschiedenen Produktionstechnologien).

In den alternativen Szenarien werden die Werte der Strukturvariablen gegenüber den Werten im Referenzszenario gemäss den oben aufgeführten unterschiedlichen Charakteristiken je Szenario geändert. Die Besonderheit des Szenarios Combo besteht darin, dass die Medianwerte zwischen dem Szenario Ecolo und dem Szenario Techno verwendet werden.

Die Annahmen zu den regionalen Szenarien verwenden die Stadt-Land Typologie des BFS, d. h. die Unterscheidung nach städtischen, periurbanen und ländlichen Gemeinden. Im Szenario der urbanen Verdichtung ist in den städtischen Gemeinden eine Zunahme des Konsums zu beobachten, im Szenario der Periurbanisierung dagegen in den periurbanen und ländlichen Gemeinden. Die gewählte Variationen des privaten Konsums basieren auf potenziellen Veränderungen der Bevölkerung gegenüber dem Szenario Central. Diese beruhen auf der seit den 2000er Jahren beobachteten Bevölkerungsentwicklung und auf den räumlichen Entwicklungszielen des Bundesamts für Raumentwicklung.

Mögliche Entwicklung der Schweizer Wirtschaft

Anhand der Simulation von Szenarien lassen sich verschiedene mögliche Entwicklungen der Schweizer Wirtschaft projizieren. Da das Studienziel darin besteht, langfristige Branchenszenarien zu entwickeln, konzentrieren sich die Kommentare zu den Ergebnissen generell auf den mittelfristigen (2021–2028) und langfristigen (2028–2060) Zeithorizont. Hinzu kommt, dass sich die starke Rezession infolge der Covid-19-Pandemie erheblich auf die kurzfristigen Ergebnisse auswirkt, sodass die Veränderungen des Strukturwandels in den nächsten Jahren nicht klar erkennbar sind.

Die Perspektiven für das Wachstum des BIP und seiner Komponenten gemäss Ausgabenansatz werden für die vier nationalen Szenarien in Abbildung 1-11 dargestellt.

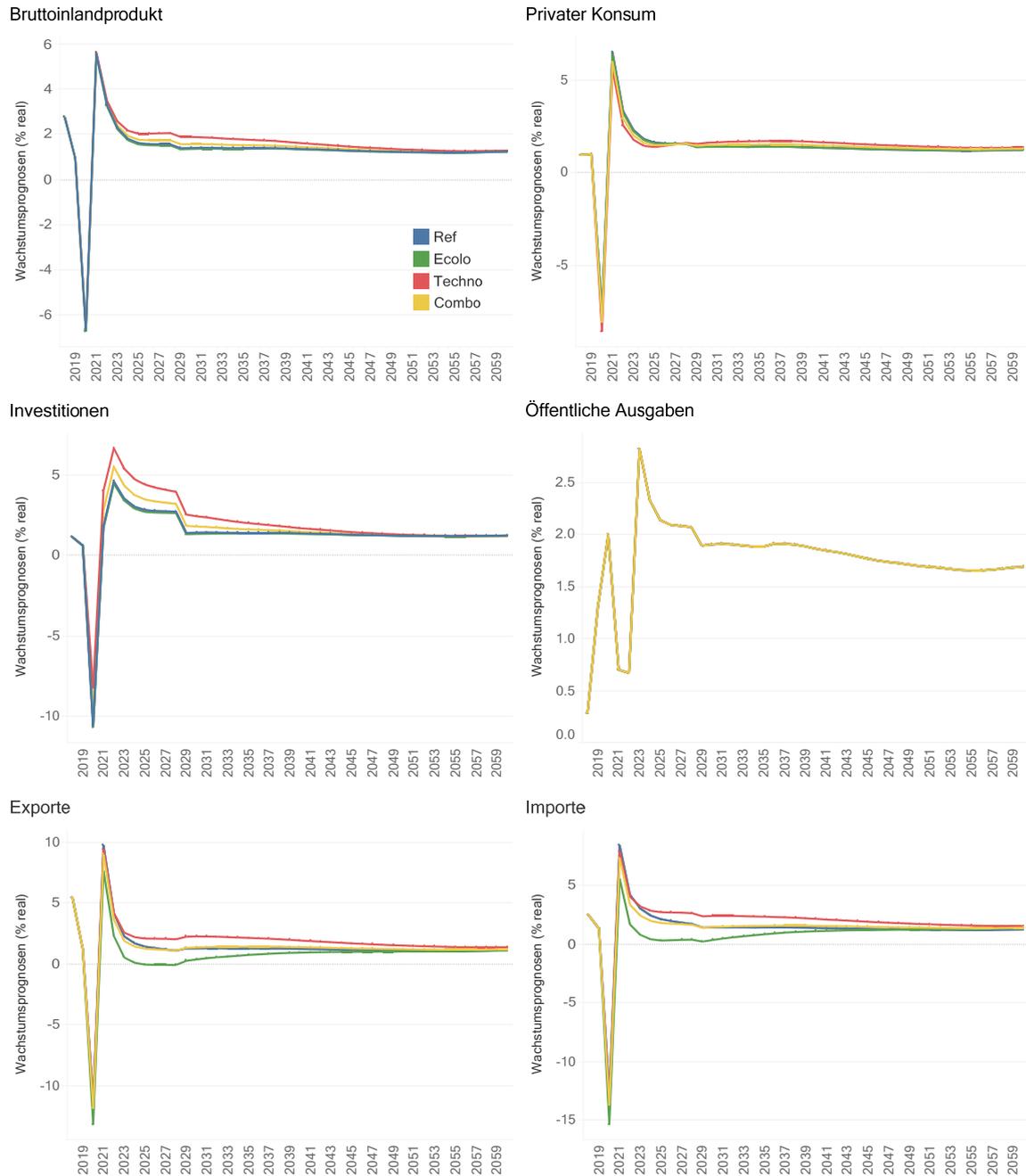
Das Referenzszenario bildet generell die makroökonomischen Annahmen zum langfristigen Wachstum der Schweizer Wirtschaft gemäss den BIP-Prognosen des SECO ab. In den alternativen Szenarien dagegen widerspiegelt die BIP-Entwicklung die verschiedenen, in den einzelnen Szenarien gewählten Annahmen der strukturellen Veränderungen.

Im Szenario Ecolo fällt das BIP-Wachstum geringer aus als im Referenzszenario; der Hauptgrund ist, dass wegen der zunehmend lokalen Nachfrage der Wirtschaftsakteure in der Schweiz und im Ausland die Exporte stärker abnehmen als die Importe. Das Szenario Techno geht von einem höheren BIP-Wachstum aus als das Referenzszenario; der Hauptgrund ist die Zunahme der Investitionen infolge des stärkeren kapitalgebundenen technologischen Fortschritts.

Da das Szenario Combo (wenn auch weniger ausgeprägt) sowohl das Umweltbewusstsein als auch die technologische Beschleunigung einbezieht, liegt das BIP-Wachstum zwischen jenem des Szenarios Ecolo und des Szenarios Techno, aber über dem Referenzszenario.

Der private Konsum weist im Szenario Techno mittelfristig eine geringere Zuwachsrates aus als im Szenario Ecolo; dies liegt an den durch die steigenden Investitionen bedingten höheren Ersparnissen. Langfristig dagegen ermöglicht der mittelfristig grössere Kapitalaufbau im Szenario Techno einen höheren privaten Konsum als im Szenario Ecolo. Mangels spezifischer Annahmen für ein bestimmtes Szenario ist die Zuwachsrates der öffentlichen Ausgaben in allen Szenarien gleich.

Abbildung 1-11 : Wachstum des BIP und seiner Komponenten gemäss Ausgabenansatz



In Tabelle 1-3 wird die Entwicklung der Beschäftigung nach Branchen in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) dargestellt. Die Ergebnisse für das Referenzszenario werden als mittlere jährliche Zuwachsraten im Berichtszeitraum ausgedrückt; die Ergebnisse für die alternativen Szenarien weisen die Veränderung gegenüber dem Referenzszenario aus.

Die Produktion und die Bruttowertschöpfung entwickeln sich in die gleiche Richtung, allerdings je nach Bedeutung der Intermediärnachfrage in den verschiedenen Branchen in mehr oder weniger ähnlichem

Ausmass. Die Beschäftigung hingegen kann sich auch in die entgegengesetzte Richtung bewegen, dies im Fall einer weitreichenden Substitution der Arbeit durch Kapital bzw. einer stark erhöhten Arbeitsproduktivität.

Tabelle 1-3 : Beschäftigungswachstum in VZÄ nach Branchen in den nationalen Szenarien

Beschäftigung in VZÄ	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Niveau)	(Δ i.V. Ref)	(Δ i.V. Ref)	(Δ i.V. Ref)	(Niveau)	(Δ i.V. Ref)	(Δ i.V. Ref)	(Δ i.V. Ref)	(Niveau)	(Δ i.V. Ref)	(Δ i.V. Ref)	(Δ i.V. Ref)
Heimische Sektoren	-1,22%	0,00%	0,34%	0,17%	0,52%	-0,01%	0,20%	0,10%	0,05%	-0,05%	-0,06%	-0,03%
Sich öffnende Sektoren	-0,71%	-0,06%	0,72%	-0,34%	0,21%	-0,09%	-0,01%	-0,46%	-0,12%	-0,09%	-0,26%	-0,12%
Staatliche Sektoren	0,70%	0,10%	-0,27%	-0,07%	1,33%	0,12%	-0,24%	-0,04%	0,67%	0,02%	0,05%	0,03%
Sektoren im internationalen Handel	-0,75%	-0,20%	-0,08%	-0,17%	0,29%	-0,24%	0,36%	0,00%	-0,28%	0,05%	0,18%	0,06%
Alle Sektoren	-0,57%	-0,02%	0,02%	0,00%	0,68%	-0,02%	0,04%	0,01%	0,17%	0,00%	0,01%	0,00%
Primäre Sektoren	-1,06%	1,81%	-1,35%	-0,18%	-0,53%	1,72%	-0,64%	0,21%	-0,39%	0,37%	0,15%	0,20%
Nahrungsmittel und Tabakerzeugnisse	-0,21%	0,19%	-0,93%	-0,47%	0,04%	0,37%	-0,27%	-0,09%	-0,54%	0,30%	0,18%	0,18%
Weitere Herstellungssektoren	-0,88%	-0,45%	-0,33%	-0,40%	0,32%	0,69%	0,68%	-0,04%	0,68%	-0,08%	0,74%	0,26%
Papier, Pappe und Druckerzeugnisse	-0,70%	0,30%	0,57%	0,29%	0,14%	0,44%	0,48%	0,27%	-0,25%	0,22%	0,04%	0,07%
Mineralölverarbeitung, Energie, Wasser	-0,82%	-0,18%	-0,01%	-0,08%	-0,01%	-0,20%	-0,06%	-0,12%	-0,16%	-0,07%	0,11%	-0,01%
Chemische und pharma. Erzeugnisse	-0,02%	-0,63%	-1,14%	-0,87%	0,29%	0,88%	-0,08%	-0,51%	-0,27%	-0,17%	0,77%	0,26%
Weitere mineralische Erzeugnisse	-0,36%	1,08%	-0,24%	0,10%	-0,76%	1,58%	0,45%	0,63%	-0,51%	0,51%	0,31%	0,30%
Metallbau	-1,57%	-0,23%	1,03%	0,29%	-0,87%	0,13%	1,63%	0,53%	-1,98%	0,67%	0,79%	0,44%
Baugewerbe	-2,04%	-0,10%	1,14%	0,52%	1,65%	-0,11%	1,12%	0,45%	0,36%	-0,03%	0,18%	0,04%
Handel und Reparatur	0,34%	-0,21%	0,55%	0,20%	1,27%	-0,20%	0,35%	0,13%	0,33%	-0,08%	-0,15%	-0,04%
Verkehr	-0,48%	-0,14%	-1,56%	-0,79%	0,40%	-0,19%	-1,57%	-0,77%	0,03%	-0,10%	-0,26%	-0,12%
Lagerei und Kommunikation	-0,93%	0,07%	-0,08%	0,04%	0,07%	0,05%	-0,79%	-0,26%	-0,28%	-0,07%	-0,42%	-0,17%
Beherbergung und Gastronomie	-1,27%	-0,51%	-0,09%	-0,20%	-0,13%	-0,44%	-0,70%	-0,45%	-0,56%	-0,17%	-0,24%	-0,18%
Finanzintermediation	-1,14%	0,07%	0,60%	0,36%	0,64%	0,10%	-0,24%	0,01%	-0,01%	-0,01%	0,70%	-0,30%
Versicherungen	-0,05%	0,06%	0,29%	0,19%	1,27%	0,10%	-0,26%	-0,03%	1,58%	0,01%	0,90%	-0,32%
Beratungsdienstleistungen	-2,11%	0,05%	0,19%	0,15%	-0,34%	0,05%	-0,10%	0,02%	-0,41%	-0,04%	-0,19%	-0,10%
Öffentliche Verwaltung	0,43%	0,05%	-0,03%	0,02%	0,94%	0,06%	-0,11%	-0,01%	0,54%	0,00%	0,00%	0,00%
Unterricht	1,08%	0,04%	-0,04%	0,01%	1,11%	0,04%	-0,04%	0,00%	0,89%	0,00%	0,02%	0,01%
Gesundheit und Sozialwesen	0,92%	0,16%	-0,51%	-0,16%	1,73%	0,19%	-0,33%	-0,06%	0,75%	0,05%	0,11%	0,07%
Weitere Dienstleistungen	0,04%	0,08%	-0,12%	0,01%	0,90%	0,10%	-0,33%	-0,07%	0,32%	0,01%	-0,02%	-0,01%
Alle Sektoren	-0,57%	-0,02%	0,02%	0,00%	0,68%	-0,02%	0,04%	0,01%	0,17%	0,00%	0,01%	0,00%

Mittlere jährliche Zuwachsrate und Veränderung in Prozentpunkten in Prozent angeben.

Der in den früheren Analysen antizipierte Übergang von den Industrie- zu den Dienstleistungsaktivitäten setzt sich – zeitlich versetzt und je nach Szenario in unterschiedlichem Ausmass – fort. Nach der Covid-19 Pandemie sind die makroökonomischen Prognosen zu den Investitionen mittelfristig signifikant höher. Für diesen Zeitraum ergibt sich ein wichtiger Beitrag des Herstellungssektors, was das Ausmass des Strukturwandels in Richtung Dienstleistungsaktivitäten abschwächt (Spalte Ref. für den Zeitraum 2021–28 in Tabelle 1-3). Langfristig dagegen ist der Übergang zu einer postindustriellen Wirtschaft eindeutig festzustellen, da sowohl der primäre als auch der sekundäre Sektor ein sinkendes Beschäftigungswachstum verzeichnen (Spalte Ref. für den Zeitraum 2028–60 in Tabelle 1-3).

Unter den alternativen Szenarien verliert der sekundäre Sektor im Szenario Techno langfristig am wenigsten: Dies liegt daran, dass die dynamische Exportnachfrage eine stärkere Beschäftigungswirkung hat als der kapitalgebundene technologische Fortschritt; letzterer erzielt eine entgegengesetzte Wirkung, da er die Arbeitsproduktivität erhöht und somit die benötigte Arbeitskraft pro Produktionseinheit verringert. Bei den beiden wichtigsten Industriekategorien – den «chemischen / pharmazeutischen Sektoren» (Bruttowertschöpfungsanteil von 5,7 %) und die «übrigen Herstellungssektoren» (Bruttowertschöpfungsanteil von 8,1 %) nimmt die Beschäftigung sogar zu.

Unter den alternativen Szenarien zeigt sich die rückläufige Beschäftigung in der Industrie im Szenario Ecolo am deutlichsten, dies wegen der schwachen Exportnachfrage gerade in den beiden wichtigsten Industriesektoren. Gegenüber dem Referenzszenario ist der Strukturwandel jedoch durch die signifikante Veränderung der Präferenzen der Wirtschaftsakteure zugunsten von lokalen Gütern schwächer. Im Szenario Combo schliesslich liegt der langfristige Bedeutungsverlust des sekundären Sektors zwischen den Szenarien Ecolo und Techno.

Die regionalen Szenarien sehen gegenüber dem Szenario Central der vier nationalen Szenarien eine mögliche urbane Verdichtung oder eine mögliche Periurbanisierung vor. Wie Abbildung 1-12 zeigt, ist im periurbanen Szenario das Beschäftigungswachstum in VZÄ für die ländlich/periurban geprägten Arbeitsmarktregionen gegenüber dem Szenario Central höher, während das Wachstum in städtischen Arbeitsmarktregionen schwächer ist. Dasselbe gilt – in entgegengesetzter Richtung – für das urbane Szenario.

Abbildung 1-12 : Beschäftigungswachstum in VZÄ nach Arbeitsmarktregion in den regionalen Szenarien (nationale Szenarien Ref. und Combo)

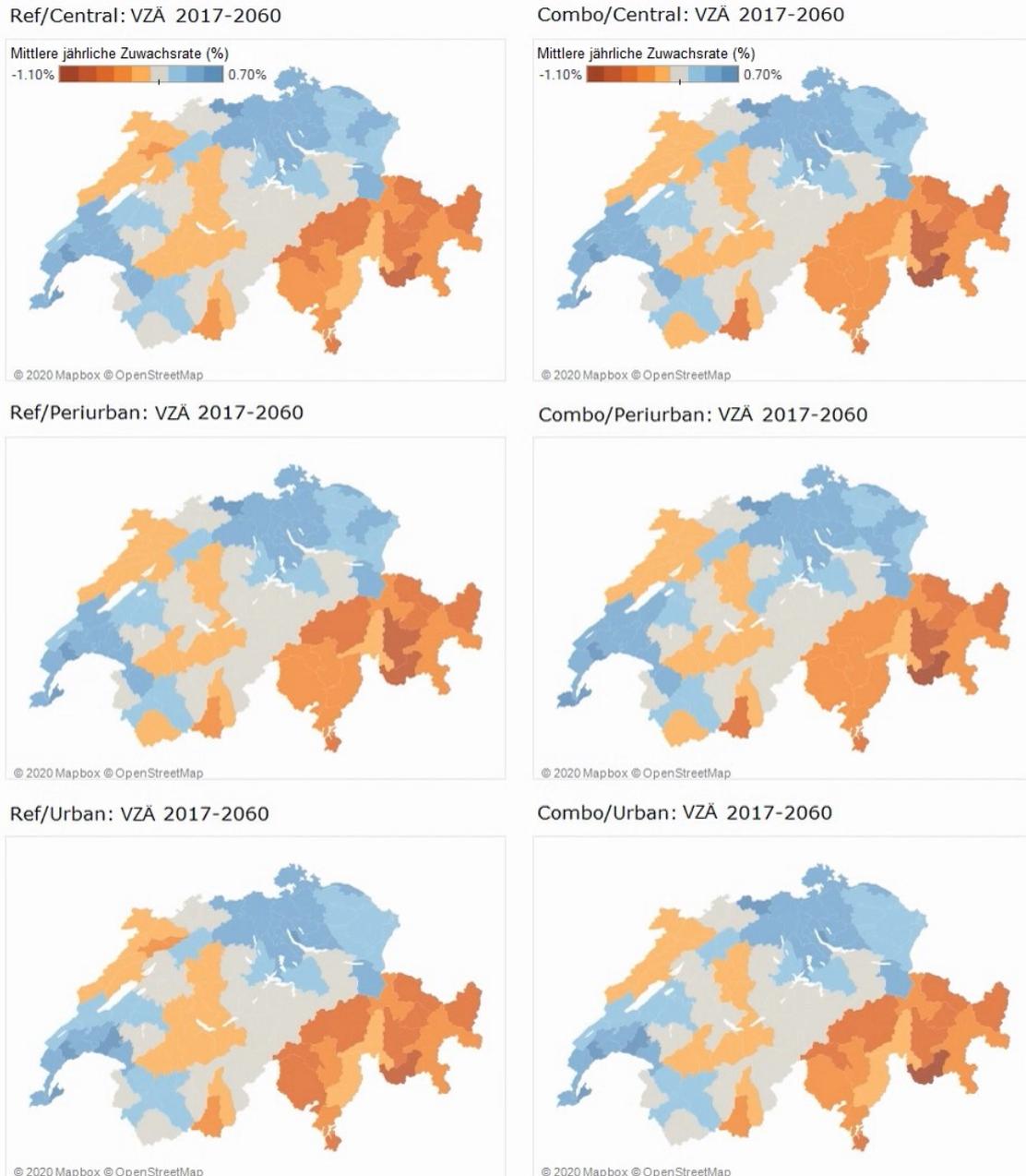


Table des matières

Messages clefs.....	iv
Key Messages	v
Kernbotschaften	vi
Résumé exécutif	vii
Executive Summary	xiv
Kurzfassung	xxi
Table des matières	xxviii
Abréviations, acronymes et sigles	xxxii
1 Cadre de l'étude	32
1.1 Contexte	32
1.2 Objectif du mandat.....	32
1.3 Etendue des services	33
2 Approche méthodologique	34
2.1 Modélisation	34
2.1.1. Contexte scientifique	34
2.1.2. Vue d'ensemble du modèle	36
2.1.3. Description stylisée du modèle	37
2.1.4. Fermeture du modèle	40
2.1.5. Module communal.....	40
2.2 Paramétrage	41
2.2.1. Calibrage pour l'année 2014	41
2.2.2. Actualisation pour l'année 2017	45
3 Analyse rétrospective	47
3.1 Analyse descriptive.....	47
3.2 Simulation historique	47
3.2.1. Approche méthodologique	47
3.2.2. Mise en œuvre	48
3.2.3. Analyse structurelle.....	49
4 Développement des scénarios	52

4.1	Approche méthodologique	52
4.2	Conception des scénarios.....	54
4.2.1.	Scénarios nationaux	54
4.2.2.	Analyses de sensibilité	58
4.2.3.	Scénarios régionaux	58
4.3	Mise en œuvre	59
4.3.1.	Modélisation des scénarios.....	59
4.3.2.	Fermeture du modèle	62
5	Hypothèses des scénarios	65
5.1	Hypothèses macroéconomiques.....	65
5.2	Hypothèses par branche	67
5.2.1.	Scénario de référence	67
5.2.2.	Scénarios alternatifs.....	70
5.3	Scénarios régionaux	72
5.4	Analyses de sensibilité.....	73
6	Résultats des simulations	74
6.1	Scénarios nationaux	74
6.1.1.	Résultats macroéconomiques.....	74
6.1.2.	Résultats par branche	76
6.1.3.	Résultats par bassin d'emploi	78
6.2	Scénarios régionaux	81
6.2.1.	Résultats par type de commune	81
6.2.2.	Résultats par bassin d'emploi	84
6.3	Analyses de sensibilité.....	85
6.3.1.	Démographie.....	85
6.3.2.	Productivité des facteurs	88
	Bibliographie	91
A.	Dimensions du modèle.....	A-95
A.1.	Liste des régions	A-95
A.2.	Liste des industries	A-98
A.3.	Type des industries.....	A-100
B.	Spécification du modèle.....	B-101
B.1.	Formalisation du modèle.....	B-101
B.1.1.	Structure de la production courante et d'investissement	B-101
B.1.2.	Structure de la consommation privée et publique	B-102
B.1.3.	Mécanismes d'approvisionnement.....	B-104
B.1.4.	Formulation et résolution	B-104
B.2.	Données de référence	B-106

B.2.1. Tableau d'entrées-sorties national	B-106
B.2.2. Tableaux d'entrées-sorties régionaux.....	B-108
B.2.3. Paramètres de comportement.....	B-109
C. Agrégation	C-110
C.1. Agrégation pour l'analyse rétrospective	C-110
C.2. Agrégation pour les scénarios sectoriels.....	C-111
D. Spécification des scénarios.....	D-112
D.1. Spécification macroéconomique.....	D-112
D.1.1. Consommation privée.....	D-112
D.1.2. Investissements.....	D-113
D.1.3. Dépenses publiques	D-113
D.1.4. Importations.....	D-114
D.2. Spécification par branche.....	D-116
D.2.1. Scénario de référence	D-116
D.2.2. Scénarios alternatifs.....	D-118
E. Résultats détaillés.....	E-121
E.1. Scénarios nationaux	E-121
E.1.1. Résultats macroéconomiques.....	E-121
E.1.2. Résultats par branche	E-122
E.1.3. Résultats par canton	E-123
E.2. Scénarios régionaux	E-124
E.2.1. Résultats par type de commune	E-124
E.2.2. Résultats par bassin d'emploi	E-126
F. Analyses de sensibilité.....	F-127
F.1. Démographie.....	F-127
F.2. Productivité des facteurs.....	F-130
F.3. Taux de change.....	F-133

Abréviations, acronymes et sigles

Terme	Définition
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung (Office fédéral du développement territorial)
BFE	Bundesamt für Energie (Office fédéral de l'énergie)
EGC	Equilibre général calculable
EPT	Equivalent plein temps
MS	Mobilité spatiale
NOGA	Nomenclature générale des activités économiques
OFS	Office fédéral de la statistique
PIB	Produit intérieur brut
SECO	Secrétariat d'Etat à l'économie
STATENT	Statistique structurelle des entreprises

1 Cadre de l'étude

1.1 Contexte

Les scénarios par branche représentent l'évolution potentielle à long terme de l'économie suisse et de sa structure (valeur de la production, valeur ajoutée, emploi, consommation, exportations et importations, etc. par branche d'activité). Ils servent de cadre d'analyse à tous les offices de la Confédération en s'appuyant sur des hypothèses macroéconomiques élaborées par le SECO. Ils constituent une base centrale d'analyse et de planification dans de nombreux domaines de l'administration fédérale. Il est donc important que l'administration fédérale travaille avec des scénarios par branche approuvés et cohérents.

Les scénarios par branche peuvent également servir de données de bases pour différents modèles sectoriels développés au sein de l'administration fédérale. Finalement, les scénarios par branche devraient permettre de renseigner toute personne intéressée à l'évolution générale de la structure industrielle en Suisse sous différentes hypothèses de conditions-cadres générales.

En 2011, Ecoplan a élaboré des scénarios par branche allant de 2008 à 2030 pour la Chancellerie fédérale et l'Office fédéral de la statistique (Ecoplan, 2011). Ceux-ci ont été mis à jour en 2015 pour la période allant de 2011 à 2030/2050 (Ecoplan, 2015) et en 2018 pour les années 2014 à 2060 (Ecoplan, 2019). Dans ces trois études, certaines des hypothèses relatives à l'évolution structurelle future de l'économie suisse ont été tirées d'analyses rétrospectives de la structure économique suisse pour la période de 1990 à 2001 ainsi que pour la période de 2001 à 2008. Ceci a permis d'estimer certains changements structurels comme le progrès technique et les changements de préférences des consommateurs, qui ne sont pas à priori observables.

Sachant que la structure de l'économie suisse s'est considérablement modifiée au cours de ces dix dernières années, les hypothèses utilisées jusqu'ici doivent être fondamentalement révisées. De plus, des scénarios actualisés de la population élaborés par l'Office fédéral de la statistique (OFS) et des scénarios du Produit intérieur brute (PIB) à long terme établis par le Secrétariat d'État à l'économie (SECO) sont actuellement disponibles. Une analyse fondamentale des scénarios par branche est donc nécessaire.

1.2 Objectif du mandat

L'objectif du projet est de produire des scénarios sectoriels fiables et cohérents des tendances potentielles de l'économie régionale en Suisse jusqu'en 2060. Les résultats seront utilisés dans les *Perspectives d'évolution du transport 2050*. Les travaux sur les perspectives des transports à l'horizon 2050 sont coordonnés par l'Office fédéral du développement territorial ARE. Ceux-ci nécessitent des données sur les tendances des secteurs et de l'emploi qui ne soient pas seulement à l'échelle nationale, mais également distribuées géographiquement à l'échelle des bassins d'emploi.

Les résultats suivants de ces travaux seront pris en compte dans les différentes parties des modèles des *Perspectives des transports* :

- L'évolution du PIB de la Suisse dans son ensemble, ainsi que régionalisée, comme facteur déterminant de l'évolution des outils de mobilité (voitures, abonnements aux transports publics) ainsi que dans la méthode agrégée pour le trafic marchandises (MAM) ;
- La valeur ajoutée brute par secteur et par canton, ainsi que par bassin d'emploi et par région de mobilité spatiale pour la MAM ;
- Les emplois en termes de personnes et d'équivalents plein temps (EPT) par secteur et par canton, ainsi que par bassin d'emploi et par région de mobilité spatiale pour le modèle national d'utilisation des surfaces (MNUS) ; et
- Le revenu moyen du travail et du capital, ainsi que le revenu disponible, pour le modèle national d'utilisation des surfaces (MNUS).

Il est également probable que les scénarios par branche soient utilisés pour mettre à jour les *Perspectives énergétiques*, qui tiendront compte des résultats suivants :

- La production brute, la valeur ajoutée brute et l'emploi en termes d'équivalents plein temps par secteur en Suisse en tant que déterminants de l'évolution de la demande d'énergie dans les secteurs de l'industrie et des services ; et
- La production brute, la valeur ajoutée brute et les équivalents plein temps par secteur en Suisse pour la modélisation des surfaces énergétiques de référence.

1.3 Etendue des services

De manière générale, l'étendue du mandat porte sur les aspects suivants :

- Développement d'un modèle régional d'équilibre général calculable de l'économie suisse comportant 46 secteurs et 146 régions, calibré sur l'année 2014 et actualisé pour l'année 2017 ;
- Mise en place d'une simulation historique entre 2008 et 2014 pour un nombre limité de secteurs et de régions permettant à l'analyse rétrospective d'être réalisée de manière cohérente ;
- Elaboration et simulation de scénarios par branche fiables et cohérents de l'évolution à long terme de l'économie suisse jusqu'en 2060 (4 scénarios nationaux, 8 scénarios régionaux et 12 analyses de sensibilité portant sur trois variables essentielles) ; et
- Livraison de rapports intérimaires, provisoires et finaux, relatifs au modèle EGC, bases de données, analyses rétrospectives ainsi qu'aux hypothèses sous-jacentes des scénarios sectoriels, aux simulations et à l'interprétation des résultats.

Les résultats anticipés par secteur et par région pour les années 2018 à 2060 sont les résultats annuels des indicateurs clés suivants par scénario ou par analyse de sensibilité pour la Suisse, les cantons, les bassins d'emploi et les régions de mobilité spatiale :

- Produit intérieur brut ;
- Valeur ajoutée brute décomposée en revenu du travail, revenu du capital et revenu de la terre pour chacun des secteurs ;
- Revenu disponible ; décomposé en revenu du travail, revenu du capital et revenu de la terre ;
- Emplois et équivalents plein temps pour chacun des secteurs, y compris les frontaliers ;
- Consommation différenciée entre privée et publique pour chacun des biens ;
- Exportations et importations pour chacun des biens ;
- Investissement pour chacun des secteurs.

2 Approche méthodologique

2.1 Modélisation

Cette section présente le cadre d'analyse au niveau national ainsi qu'au niveau régional. Pour ces deux cadres d'analyse, nous n'employons toutefois qu'un seul modèle *stricto sensu*. Ce modèle est dénommé SwissREG et désigne un modèle régional d'équilibre général pour la Suisse.

2.1.1 Contexte scientifique

Un cadre méthodologique largement utilisé pour simuler l'évolution possible des différents secteurs d'une économie est un modèle d'équilibre général calculable (EGC), étant donné que celui-ci relie tous les marchés en un système unique et prend ainsi en compte les effets de retours et de flux induits par les développements potentiels de l'économie. Il représente alors les interactions de marché dépendantes des prix ainsi que la source et l'utilisation des revenus des divers agents économiques, fondés sur une théorie microéconomique rigoureuse tout en respectant les identités macroéconomiques. Le modèle EGC a une capacité unique d'intégrer la structure de l'offre et la configuration de la demande d'activités sectorielles détaillées pour l'ensemble de l'économie. En Suisse, quelques modèles EGC nationaux ont été développés pour l'analyse de différentes politiques économiques dans les deux dernières décennies (Böhringer et al., 2017 ; Imhof, 2012 ; Cretegny 2005, 2001).

Les modèles régionaux d'équilibre général calculable (EGC) ont gagné en popularité au cours des trois dernières décennies, reflétant l'attention accrue portée au bien-être des différents groupes de population au sein des différentes régions d'une économie nationale ainsi qu'à la distribution des impacts économiques entre ces groupes. Les analyses régionales dans le cadre de la modélisation EGC se basent sur une méthodologie plus ou moins complexe allant d'une approche *top-down* jusqu'à une approche *bottom-up* (Giesecke & Madden, 2013).

Dans le premier cas, les résultats nationaux sont désagrégés d'une manière ad hoc en variations régionales de quantités mais pas de prix, ce qui est approprié pour des chocs nationaux ou pour des chocs liés à la demande régionale. La deuxième approche consiste à spécifier le comportement des agents au niveau régional, ce qui leur permet d'interagir par le biais des échanges commerciaux ainsi que des flux de facteurs primaires nécessaires à la simulation de chocs d'offre spécifiques à une région. Par conséquent, l'approche *bottom-up* est très gourmande en termes de ressources informatiques et de données par rapport à l'approche *top-down*.

La méthodologie pour construire des modèles EGC *bottom-up* avec un grand nombre de régions a été développée à l'origine par le *Centre of Policy Studies* (CoPS) en Australie (Horridge & Wittwer, 2010). Cette approche a récemment été appliquée à plusieurs pays, en particulier en Pologne (Zawalinska, et al., 2013), au Brésil (Ferreira Filho, et al., 2015) et plus récemment aux États-Unis (Horridge & Wittwer, 2017). Sur la base de cette littérature, nous avons développé notre propre modèle EGC régional de l'économie australienne (Bahyl & Verikios, 2017) ainsi qu'un modèle EGC régional pour le Royaume-Uni (Bahyl, et al., 2018).

En ce qui concerne la projection de la distribution géographique des emplois en Suisse, la modélisation *input-output* a été utilisée pour quantifier la concentration spatiale potentielle de postes de travail jusqu'en 2040 (Ecoplan, 2016). Cette approche suppose notamment que les taux de salaire sont fixes, ce qui est un cas extrême. Les écarts de salaire entre les régions sont un facteur important de la mobilité de la main-d'œuvre entre les régions et cette mobilité est déterminante pour la croissance régionale étant donné que cela attire moins de capital si l'offre de travail ne peut augmenter.

Les efforts visant à créer un modèle EGC régional pour la Suisse se sont limités à quelques modèles stylisés en utilisant une approche *top-down* (Cretegny, 2008; Böhringer et al., 2018). À notre connaissance, il n'existe aucun modèle EGC régional *bottom-up* de l'économie suisse, ce qui rend ce projet novateur.

La modélisation EGC *bottom-up* introduit toutefois des difficultés théoriques et de données dans la gestion du commerce interrégional et de la mobilité des facteurs, la propriété transrégionale des actifs productifs, la localisation régionale des fournisseurs des marges commerciales, les finances intergouvernementales et les économies d'agglomération. En outre, le désir des décideurs gouvernementaux pour l'augmentation des niveaux de détail régionaux et sectoriels pertinents aux politiques rend le modèle de plus en plus difficile à résoudre.

Le problème de la dimensionnalité peut être cependant surmonté en adoptant une hypothèse de provenance commune, couramment utilisée dans la modélisation EGC multi-pays (Horridge, 2012). Cette approche suppose que tous les agents dans chacune des régions s'approvisionnent en importations interrégionales provenant des autres régions dans des proportions identiques. Le coût de cette simplification est en général insignifiant car il est probable que dans la plupart des cas, il existe peu d'informations sur la manière dont les agents économiques de la région pourraient différer dans leurs modèles d'approvisionnement.

Présenté aux deux sections suivantes, l'aspect national du modèle SwissREG s'inspire de la longue tradition relative à la classe de modèle EGC illustrés par les modèles MONASH et GTAP (Dixon, et al., 2013 ; Dixon et Rimmer, 2002 ; Hertel et Tsigas, 1997). L'aspect régional s'appuie sur la longue tradition australienne en matière de modélisation EGC régionale (Giesecke & Madden, 2013). Notre approche de la modélisation EGC régionale (Horridge, et al., 2005) évite le manque de réalisme de la modélisation *top-down* et résout le problème de dimensionnalité lorsque la modélisation *bottom-up* est requise pour un grand nombre de régions.

De plus, elle implique que nous n'utilisons qu'un seul modèle ce qui évite de créer des interfaces entre le module national et le module régional, étant donné que le modèle contient à la fois l'aspect national et l'aspect régional. L'avantage de cette méthode est la spécification des comportements des agents au niveau régional tout en garantissant les identités macroéconomiques et sectorielles ainsi que la cohérence des résultats entre les niveaux national et régional.

Le modèle de base que nous utilisons pour le développement du modèle SwissREG de l'économie suisse est le modèle EGC régional de l'économie du Royaume-Uni (Verikios, Hanslow & Bahyl, 2019 ; Verikios, Hurst & Young, 2019), lequel est basé sur celui de l'économie australienne. Ces deux modèles ont été développés par KPMG Australie et sont formulés dans le langage de modélisation GEMPACK (Harrison & Pearson, 1996). L'exécution de ces modèles nécessite l'utilisation du programme RunDynam pour la mise en place des simulations ainsi que du programme GEMPACK pour la résolution.

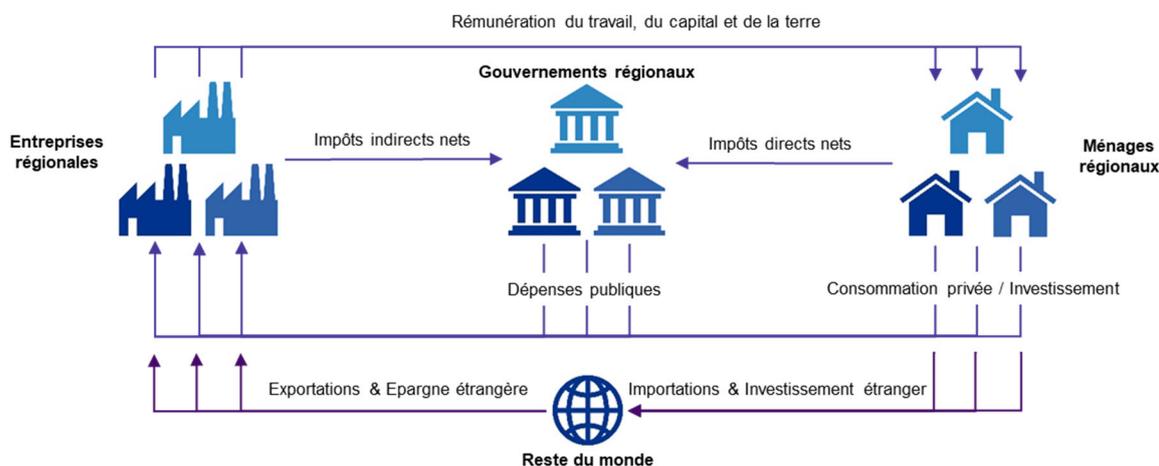
2.1.2. Vue d'ensemble du modèle

L'économie suisse est représentée dans le modèle SwissREG comme une économie ouverte sur l'extérieur ayant un certain pouvoir de marché à l'exportation, c'est-à-dire qu'elle est capable dans une certaine mesure d'influer sur les prix mondiaux. Elle est subdivisée en 146 régions basées sur les 101 bassins d'emploi sachant que 32 d'entre eux se situent sur plusieurs cantons (liste à l'Annexe A.1). La notion de bassin d'emploi décrit des régions fonctionnelles dans lesquelles la majorité des personnes actives employées habitent et travaillent (OFS, 2019). Ce découpage permet de regrouper les régions au niveau des 26 cantons (niveau 3 de la Nomenclature des unités territoriales statistiques (NUTS) dans la statistique régionale européenne d'Eurostat) ainsi qu'au niveau des 7 grandes régions (niveau NUTS 2).

La structure industrielle de chaque économie régionale au sein de SwissREG est représentée par 46 secteurs (liste à l'Annexe A.2) sur la base des tableaux des ressources et des emplois (TRE) de 2014 (OFS, 2018). Ceux-ci sont utilisés pour développer un tableau d'entrées-sorties national industrie par industrie dans lequel les facteurs primaires composant la valeur ajoutée brute sont le travail, le capital physique et la terre. Les impôts indirects nets des subventions sur les produits permettent de passer de la production aux prix de base à l'utilisation aux prix d'achat.

Le modèle SwissREG représente l'économie de chaque région comme un système d'agents économiques interdépendants opérant sur des marchés concurrentiels. Les quatre types d'agents économiques principaux sont les entreprises, les ménages, le gouvernement et le reste du monde, et les types de flux économiques entre eux sont décrits de manière stylisée à la Figure 2-1.

Figure 2-1 : Représentation des types de relations entre les agents économiques



Par le biais du commerce interrégional, les biens et services produits dans une région ou importés par une région peuvent être vendus dans chacune des régions de la Suisse ou exportés à l'étranger. Le facteur travail est supposé mobile entre les secteurs économiques ainsi qu'entre les régions due à la migration interrégionale. Dans chaque région, le capital physique et le facteur terre sont spécifiques au secteur économique et sont supposés également immobile entre les régions.

L'économie suisse est présumée se caractériser par des rendements d'échelle constants dans chacune des branches d'activité économique. De plus, le coût marginal est supposé égaliser le revenu marginal, ce qui rend impossible la réalisation de profits purs pour chacune d'elles. Enfin, il n'y a aucune entrave au

mécanisme des prix sur les marchés des biens et des facteurs de telle sorte que les prix s'ajustent pour que l'offre soit égale à la demande.

Le modèle SwissREG peut être configuré pour fonctionner soit en mode statique soit en mode dynamique. Dans ce dernier cas, la modélisation proposée est faite dans un cadre dynamique séquentiel (i.e., *recursive dynamic*) représenté par une succession d'équilibres temporaires. Par conséquent, le passage d'un état d'équilibre à l'état d'équilibre suivant se détermine à l'aide d'une actualisation des stocks de capital physique et financier. L'accumulation du stock de capital physique dépend, entre autres, du niveau d'investissement qui est endogène par rapport au taux de rendement du capital.

2.1.3. Description stylisée du modèle

Le modèle SwissREG est basé sur la théorie néoclassique et adopte la structure de l'équilibre général walrasien dans le sens où il ne détermine que les prix relatifs et autres variables de la sphère réelle de l'économie. Dans le but de simplifier la présentation, nous n'exposons pas ici la formalisation du modèle SwissREG, qui est reportée à l'Annexe B.1. L'accent est mis sur la description du comportement des agents économiques et des relations entre ces différents agents.

Le comportement des entreprises

Les activités productives de biens ou de services sont présentes dans diverses régions et chacune des activités est définie par rapport à la région où elle est réalisée. Les régions participent à la production de plusieurs biens mais pas nécessairement à tous les biens offerts par le pays. Dans chacune des régions, les producteurs de chaque industrie se comportent de manière parfaitement compétitive. Ils prennent les prix des intrants tels qu'ils sont donnés sur le marché et traitent le prix de leur extrant comme leur revenu marginal.

Les producteurs au sein de chacune des industries dans chaque région sont regroupés en une entreprise représentative de cette industrie qui produit un seul bien ou service. Celle-ci est supposée minimiser ses coûts sous une contrainte de technologie de production structurée hiérarchiquement par une série de fonctions permettant une grande flexibilité dans le choix des valeurs attribuées aux paramètres de substitution et de technologie. Les biens et services ainsi produits peuvent être utilisés comme intrants dans les activités industrielles, les investissements et la consommation publique ou privée dans toutes les régions ou alors exportés à l'étranger.

Les intrants dans le processus de production se décomposent entre la demande intermédiaire et la valeur ajoutée. Les facteurs primaires composant la valeur ajoutée sont le travail, le capital physique et la terre. La demande intermédiaire peut provenir des marchés domestiques régionaux ou de l'étranger alors que les facteurs primaires sont tous supposés émaner des différentes régions de la Suisse. La demande des intrants dépend positivement du niveau d'activité et peut varier positivement ou négativement avec la productivité de chacun d'eux en fonction du degré de leur mobilité.

Le stock de capital physique est spécifique à chaque industrie et à chaque région, ce qui implique un taux de rendement du capital propre à chaque industrie et à chaque région également. L'offre de capital varie en fonction de l'investissement réalisé à la période précédente ainsi que du stock de capital de la période précédente déprécié de façon géométrique. Cette représentation de l'accumulation du capital fait l'hypothèse qu'il y a un délai de gestation d'un an entre l'investissement des entreprises et l'augmentation du capital disponible pour utilisation par les entreprises. La demande d'investissement ou formation brute

de capital est propre à chaque industrie et à chaque région et sa composition en biens d'équipements est analogue à la demande intermédiaire.

Comme dans la plupart des modèles EGC dynamiques, l'offre d'investissement dépend positivement du taux de rendement anticipé sur le capital. Dans le modèle SwissREG, les anticipations sont caractérisées par des agents myopes, ce qui signifie qu'ils ne prennent pas en compte l'avenir dans leurs décisions présentes. En d'autres termes, dans le cadre d'anticipations statiques, les investisseurs ne tiennent compte que du prix et du coût d'usage actuels du capital lorsqu'ils forment leurs anticipations présentes concernant les taux de rendement futurs.

Toutefois, de manière à stabiliser les flux d'investissements, les stocks de capital s'ajustent progressivement en fonction de la convergence des taux de rendement vers leur valeur d'équilibre à long terme. Le stock de capital croît donc à un taux supérieur ou inférieur au taux de croissance cible si le taux de rendement est supérieur ou inférieur, respectivement, au taux de rendement d'équilibre. Bien que le capital soit spécifique à chaque industrie dans chaque région, cette représentation de l'investissement permet à la formation brute de capital d'être mobile entre les secteurs et les régions de manière à ce que les industries à haute rentabilité augmentent leur part d'investissement au détriment des secteurs à faible rentabilité.

L'offre de travail régionale est déterminée par les ménages dans chacune des régions alors que la surface d'utilisation du sol par branche d'activité est fixée de manière exogène dans chacune des régions.

Le comportement des ménages

Dans chacune des régions de la Suisse, un ménage représentatif vivant de manière infinie détient les facteurs de production et dès lors les revenus factoriels associés. A chaque période, il décide de son choix de consommation en maximisant une fonction d'utilité sous la contrainte qu'il ne peut dépenser et épargner plus que son revenu courant. Le revenu est composé de la rémunération des facteurs de production primaires. La fonction d'utilité permet de représenter les préférences du ménage représentatif caractérisée par le choix entre la consommation courante et l'épargne. Le taux d'épargne est supposé exogène alors que la consommation courante fait l'hypothèse que les préférences ne sont pas homothétiques, de manière à ce que les parts budgétaires des biens et services consommés varient positivement avec le revenu (i.e., élasticité-revenu différente de l'unité). Le système de demande qui en découle permet de distinguer entre la consommation de subsistance ou de nécessité et la consommation discrétionnaire ou de luxe. Tout comme la demande intermédiaire, la demande finale des ménages peut provenir des différentes régions du marché domestique ou de l'étranger.

En ce qui concerne l'offre de travail, elle est déterminée, tant au niveau national que régional, par la population active ainsi que par l'arbitrage entre le travail et les loisirs. La population active évolue généralement avec la population. Le travail est considéré comme une source de désutilité et tout arrêt de travail (loisirs) comme une source d'utilité. Cette spécification permet à l'offre de travail d'être endogène de manière à ce que les travailleurs puissent réagir aux variations des taux de salaire réel, déterminant ainsi les heures de travail qu'ils offrent sur le marché du travail. L'élasticité non-compensée de l'offre de travail est typiquement plus élevée au niveau régional qu'au niveau national afin d'accorder aux régions de plus grands mouvements migratoires de la main-d'œuvre entre les régions.

Le rôle du gouvernement

Le rôle de l'Etat dans le modèle SwissREG actuel se limite à la production d'un bien étatique régional par le biais des dépenses publiques dans chaque région. Celles-ci ne sont toutefois pas une composante de la

fonction d'utilité des ménages ni un facteur de production pour les entreprises étant donné qu'elles sont le résultat de décisions prises principalement dans le cadre du budget de l'Etat. Toute baisse des dépenses publiques est alors favorable en termes de bien-être lorsque le budget du gouvernement est maintenu en équilibre.

Dans chaque région, la composition de la demande gouvernementale est exogène et peut provenir des marchés domestiques régionaux ou de l'étranger. L'Etat n'apparaît donc pas comme un agent optimisateur maximisant une fonction d'utilité sociale pour déterminer un montant optimal de dépenses publiques. Le revenu de l'Etat provient des impôts nets des subventions sur les biens et services et varie donc en fonction du niveau de la demande privée.

Le solde budgétaire de chacun des gouvernements régionaux est généralement endogène. Dans certaines applications, le solde budgétaire de n'importe quelle administration publique peut être rendu exogène en permettant à une variable, telle qu'un taux d'imposition habituellement exogène, à varier de sorte que les dépenses et recettes des comptes publics varient du même montant.

Le reste du monde

Dans une économie ouverte, chaque bien peut être négocié sur deux marchés : le marché interne où l'offre domestique et importée rencontre la demande domestique, et le marché externe sur lequel l'offre de biens et services des entreprises domestiques rencontrent la demande d'exportation du reste du monde. Dans chaque région de la Suisse, la demande d'exportation n'est pas infiniment élastique aux prix mondiaux. Ceci se traduit par une relation inverse entre la quantité demandée à l'exportation tant pour le prix d'exportation que pour le taux de change nominal. Dès lors, certaines industries suisses comme l'industrie chimique et l'industrie pharmaceutique ont un pouvoir de marché à l'exportation et peuvent influencer sur les prix mondiaux dans une certaine mesure.

En ce qui concerne la demande d'importation dans chaque région, une partie des importations d'un bien ou service dans la région est réexportée vers d'autres régions nationales (i.e., exportations interrégionales d'un produit d'origine étrangère). La portion restante du bien ou service importé (i.e., commerce intrarégional d'un produit d'origine étrangère) combinée avec des variétés du bien ou service importées de source étrangère par d'autres régions nationales (i.e., importations interrégionales d'un produit d'origine étrangère) forment le produit importé utilisé dans la région. Les préférences relatives aux importations de source nationale ou étrangère dans chaque région sont supposées uniformes pour tous les agents économiques. En d'autres termes, la part de l'utilisation dans une région de la Suisse d'un bien ou service importé des autres régions ou de l'étranger n'est pas différenciée entre les agents économiques, ce qui implique que ces derniers s'approvisionnent en importations interrégionales et internationales dans des proportions identiques.

Dans le modèle SwissREG, les actifs à l'étranger et les passifs envers l'étranger sont détenus implicitement de manière collective par tous les ménages. La position extérieure nette est la différence entre les actifs suisses à l'étranger et les passifs envers l'étranger composés de la propriété étrangère du stock de capital national et de la dette extérieure. Le stock de capital financier de la période suivante est la somme du solde de la balance des transactions courantes et de la position extérieure nette courante. La balance des transactions courantes est composée de la balance commerciale, de la balance des revenus de capitaux et de la balance des transferts courants incluant la balance des revenus du travail. Le solde de cette dernière est supposé exogène et le solde de la balance des revenus est la différence entre les revenus tirés des investissements à l'étranger et ceux versés aux étrangers ayant investi en Suisse.

2.1.4. Fermeture du modèle

La fermeture, ou la partition des variables entre composantes endogènes et exogènes, n'est pas figée dans la structure théorique, mais est imposée lors de la résolution du modèle en fonction du type de simulation. Différentes fermetures peuvent être utilisées pour représenter différents environnements économiques, ou pour évoquer différents horizons temporels. De manière générale, ces différentes alternatives de fermetures apparaissent soit au niveau macroéconomique (e.g., le solde budgétaire du gouvernement et l'équilibre du compte épargne-investissement) soit au niveau du marché des facteurs (e.g., offre de travail ou stock de capital).

Le modèle SwissREG peut être configuré pour fonctionner soit en mode statique soit en mode dynamique. Les simulations statiques comparatives ont typiquement un facteur primaire endogène entre le travail et le capital. Dans les simulations à court terme, le stock de capital et le taux de salaire réel sont généralement exogènes, ce qui permet au modèle de déterminer les valeurs de l'emploi et le ratio de l'investissement au capital. Il en va de manière inverse dans les simulations à long terme.

En mode dynamique, le modèle peut être exécuté en deux étapes : une première étape pour projeter une trajectoire de status quo caractérisant le développement potentiel de l'économie sans nouvelle politique économique et une seconde étape pour simuler une trajectoire contrefactuelle reflétant les impacts d'un changement de politique économique particulière. La projection de la trajectoire de status quo comprend les prévisions des variables démographiques et macroéconomiques ainsi que certaines variables sectorielles relatives aux aspects sociaux et technologiques (e.g., changement dans les préférences des ménages ou modification technologique dans les méthodes de production). Dans les deux étapes, le modèle converge vers un état stationnaire, c'est-à-dire que l'économie est caractérisée par une croissance équilibrée où toutes les variables de quantité croissent au même taux. L'analyse de l'impact de la mise en place d'une politique économique est effectuée en comparant la trajectoire contrefactuelle par rapport à la trajectoire de status quo.

Dans ce cadre, la fermeture dynamique est très similaire à la fermeture statique comparative à long terme. Dans la trajectoire de référence, la consommation agrégée des ménages est déterminée en ramenant la variation du ratio du compte courant au PIB vers zéro, ce qui permet à la position extérieure nette de converger vers un niveau soutenable. L'investissement total est la somme des demandes d'investissement de l'industrie. Les exportations totales sont la somme des exportations individuelles et les importations totales sont la somme des importations individuelles. Le solde budgétaire de l'Etat est endogène dans la trajectoire de référence mais est maintenu au niveau de référence dans le scénario de politique économique.

2.1.5. Module communal

Le module communal est une extension au modèle bottom-up présenté ci-dessus et constitue en ce sens un modèle top-down. Basé sur une version modifiée (Dixon, et al., 1982) du cadre théorique des tableaux d'entrées-sorties multirégionaux (Leontief, et al., 1965), il est caractérisé par les éléments suivants :

- Résultats obtenus du modèle bottom-up à 46 secteurs et 26 cantons, pour chacun des quatre scénarios nationaux, comme intrants de base ;
- Industries produisant des biens nationaux (Annexe A.3) : désagrégation des résultats cantonaux par secteur au niveau des 2'222 communes de manière proportionnelle à l'emploi en termes d'EPT (unique source disponible par secteur et par commune) ;

- Industries produisant des biens locaux : résolution d'un système d'équations garantissant l'équilibre avec les résultats cantonaux sectoriels du modèle bottom-up avec les spécifications suivantes :
 - Consommation en fonction du revenu du travail local avec une élasticité unitaire ; et
 - Emploi local en fonction de l'output local qui doit être égale à la demande locale.

2.2 Paramétrage

2.2.1. Calibrage pour l'année 2014

Approche méthodologique

Le paramétrage d'un modèle est la détermination de la valeur de ses paramètres. Compte tenu du grand nombre d'équations simultanées formant le modèle SwissREG, l'estimation économétrique n'est pas envisageable. L'approche alternative est le calibrage permettant d'attribuer des valeurs aux variables du modèle de telle sorte que la résolution de celui-ci reproduise les valeurs assignées.

L'utilisation de tableaux d'entrées-sorties permet de rendre le modèle SwissREG opérationnel en lui accordant un caractère empirique. En effet, ce modèle est caractérisé par des formes fonctionnelles comportant plusieurs paramètres et coefficients dont les valeurs numériques sont déterminées de manière exogène pour les premiers et par le calibrage pour les deuxièmes. Ce dernier consiste à résoudre le modèle à l'envers, c'est-à-dire à exprimer les coefficients des différentes fonctions comportementales en fonction des données des tableaux d'entrées-sorties et ainsi reproduire l'équilibre initial de l'économie suisse en 2014. Cette deuxième étape permet alors de vérifier si aucune erreur n'a été commise dans le paramétrage du modèle.

Contrairement à d'autres pays, comme l'Australie par exemple, la Suisse ne dispose pas de tableaux d'entrées-sorties au niveau régional. La stratégie pour la régionalisation des tableaux d'entrées-sorties consiste donc à utiliser des proportions régionales de données nationales pour estimer les flux économiques régionaux dans l'ensemble de la Suisse. Les informations requises sont des estimations de proportions des activités industrielles (c'est-à-dire de la part de chaque région dans l'activité nationale pour une industrie donnée), de proportions des investissements sectoriels, de proportions des dépenses des ménages, de proportions des exportations et des importations internationales et de proportions des dépenses publiques.

La base de données est construite avec un niveau de détail le plus élevé possible en termes du nombre d'industries et du nombre de régions. Ce niveau élevé de désagrégation peut être utile pour estimer les données manquantes à un niveau d'agrégation supérieur. L'agrégation des dimensions du modèle n'intervient qu'à la fin du processus de construction de la base de données et donc juste avant la résolution du modèle de manière à contenir son temps d'exécution dans des limites raisonnables. L'avantage de cette méthode est que la base de données, une fois agrégée pour calibrer le modèle, affiche une richesse de structure qui contredit les règles mécaniques simples qui ont été adoptées dans la construction de son parent désagrégé. Par exemple, même si les coefficients d'entrées-sorties d'un certain secteur désagrégé sont identiques pour toutes les régions, les secteurs agrégés affichent des différences régionales en matière de technologie. Ainsi, les détails sectoriels compensent en partie les données régionales manquantes.

Étant donné la grande flexibilité des formes fonctionnelles utilisées dans le modèle SwissREG, le nombre de paramètres et de coefficients est généralement supérieur au nombre d'équations indépendantes de

modèle. C'est pourquoi les paramètres libres, comme les élasticités de substitution ou de revenu, ne peuvent pas être calibrés et doivent être déterminés autrement. La solution la plus courante est d'emprunter les valeurs de ces paramètres à la littérature ou de les estimer de manière économétrique spécifiquement pour l'économie suisse.

Tableau d'entrées-sorties national

Les tableaux d'entrées-sorties sont compilés sur la base des tableaux des ressources et des emplois. Ils sont le résultat d'une procédure analytique et peuvent être établis sur la base d'une classification produit par produit ou industrie par industrie. Dans le premier cas, les intrants intermédiaires de la production sont des produits plutôt que les extrants des industries alors que dans le deuxième cas, les intrants intermédiaires des industries se composent des extrants des industries plutôt que des produits.

De manière générale, les tableaux d'entrées-sorties produit par produit sont considérés plus homogènes mais plus éloignés des sources statistiques que les tableaux d'entrées-sorties industrie par industrie. Par rapport aux tableaux des ressources et des emplois, la demande finale par produit reste inchangée alors que la valeur ajoutée brute n'est plus par industrie mais par produit. A l'inverse, les tableaux d'entrées-sorties industrie par industrie sont moins homogènes mais plus proches des sources statistiques et des observations réelles que les tableaux d'entrées-sorties produit par produit. Dans ce cas, la demande finale représente des ensembles mixtes de biens et services mais la valeur ajoutée brute maintient le concept de l'activité économique.

En Suisse, une des statistiques essentielles d'ordre économique, social et géographique est la statistique structurelle des entreprises (STATENT) et sert de base dans la régionalisation des tableaux d'entrées-sorties nationaux. Celle-ci se fonde sur la nomenclature générale des activités économiques (NOGA) pour structurer et classer les unités statistiques en fonction de leur activité économique. Une autre statistique utilisée lors de la régionalisation est la valeur ajoutée brute par canton et activité qui repose également sur la NOGA. Dès lors, la cohérence lors du processus de régionalisation peut être assurée en se basant sur un tableau d'entrées-sorties national industrie par industrie.

Les tableaux des ressources et des emplois officiels sont publiés par l'Office fédéral de la statistique (OFS) et les plus récents sont relatifs à l'année 2014 (OFS, 2018). Ayant le caractère officiel, ils sont mis à jour régulièrement ce qui permet d'assurer également la mise à jour de la base de données de SwissREG. Ces tableaux sont de format carré distinguant 49 industries et 49 produits, dont la liste des industries est reportée à l'Annexe A.2. La classification des industries correspond exactement à la NOGA, ce qui permet d'utiliser les autres statistiques basées sur la NOGA dans le processus de régionalisation.

La transformation des tableaux des ressources et des emplois en un tableau d'entrées-sorties industrie par industrie repose sur des hypothèses relatives à la structure des ventes. L'hypothèse de la structure des ventes fixe à l'industrie suppose que chaque industrie a sa propre structure de vente spécifique, quelle que soit sa gamme de produits. L'hypothèse de la structure des ventes fixe au produit suppose que chaque produit a sa propre structure de vente spécifique, quelle que soit l'industrie dans laquelle il est fabriqué. Le tableau d'entrées-sorties national pour le modèle SwissREG se base sur cette dernière hypothèse sachant qu'elle est reconnue comme la plus plausible dans la littérature. Dans l'Union Européenne, cette hypothèse est notamment appliquée par le Danemark, la Hongrie, les Pays-Bas ainsi que la Finlande, et également par la Norvège, l'Australie et le Canada. La compilation du tableau d'entrées-sorties industrie par industrie est décrite de manière analytique à l'Annexe B.2.1.

Le tableau d'entrées-sorties national de l'année 2014 représente l'état de référence de l'économie suisse en 2014. Il constitue un cadre comptable complet et cohérent de telle manière que les coûts de production

sont égaux aux recettes encaissées dans chacun des secteurs et que l'offre est égale à la demande pour chacun des produits. Dès lors, les identités macroéconomiques sont respectées, à savoir que le PIB du côté de la dépense est égal au PIB du côté du revenu.

Tableaux d'entrées-sorties régionaux

L'approche adoptée dans cette étude pour la construction des tableaux d'entrées-sorties régionaux suit la procédure mise en place lors de l'élaboration des modèles EGC *bottom-up* avec un grand nombre de régions par le *Centre of Policy Studies* (CoPS) en Australie (Horridge, 2006). Elle peut se résumer par les points suivants :

- 1 Estimation des proportions régionales par secteur/produit pour les composantes macroéconomiques du côté de la dépense du PIB ;
- 2 Répartition des flux nationaux entre les régions en utilisant les estimations de proportions régionales ;
- 3 Développement d'une matrice du commerce interrégional ;
- 4 Equilibrage des tableaux d'entrées-sorties régionaux.

La régionalisation se base sur le tableau d'entrées-sorties national industrie par industrie à 46 secteurs ainsi que sur les 146 bassins d'emploi tenant compte des limites cantonales. Comme un grand nombre de données de régionalisation ne sont pas disponibles au niveau des bassins d'emploi, la plupart du traitement des données régionales est effectué au niveau de la commune, et sont ensuite agrégées au niveau des bassins d'emploi. Les tableaux d'entrées-sorties régionaux ainsi développés permettent de calibrer le modèle SwissREG et d'obtenir de manière simultanée des résultats au niveau national ainsi que pour les trois niveaux d'agrégation régionale, à savoir les cantons, les bassins d'emploi et les zones de mobilité spatiale.

Paramètres de comportement

Les élasticités libres collectées dans le cadre de l'application du modèle SwissREG sont tirées de la littérature relative à l'économie suisse dans les limites des données disponibles. Dans le cas où les élasticités n'existent pas pour la Suisse, elles proviennent de la littérature internationale pouvant être appliquée à la Suisse. Elles peuvent être regroupées dans les quatre catégories suivantes :

- La production courante et de la formation de capital ;
- La consommation privée et publique ;
- Le commerce international et interrégional ; et
- L'offre des facteurs primaires.

Au niveau de la production courante, les demande intermédiaires sont gouvernées par une technologie de production CRESH (ratios constants des élasticités de substitution et homothétiques) dont la valeur de l'élasticité de substitution des demandes d'intrants individuelles est égale à 0.25 pour chacune des industries dans chaque région (Atalay, 2017 ; Bruno, 1984). Quant aux demandes de facteurs primaires, elles sont soumises à une technologie de production CES (élasticité de substitution constante) dont la valeur de l'élasticité de substitution entre les facteurs primaires oscille aux alentours de 0.5 pour chacune des industries dans chaque région (Mohler & Müller, 2012 ; Chirinko, 2008). L'élasticité régissant la substitution entre les différentes qualifications de la main-d'œuvre est fixée à 0.25 (Verikios, et al., 2019) et implique une complémentarité de la qualification du personnel étant donné la valeur supérieure de l'élasticité de substitution entre les facteurs primaires.

En ce qui concerne la formation de capital, les demandes d'intrants composites de l'investissement sont gouvernées par une technologie de production CRESH dont la valeur de l'élasticité de substitution entre chaque intrant et les intrants restants est égale à 0.1 pour chacun des investisseurs dans chaque région (Verikios, et al., 2019). Dès lors, la technologie dans la production de biens en capital est largement insensible aux prix relatifs, reflétant ainsi les caractéristiques intrinsèques à chaque bien d'équipement.

La consommation privée adopte le système de dépenses linéaire caractérisé par le paramètre de Frisch (Frisch, 1959) et l'élasticité-revenu des différentes demandes de consommation. Le paramètre de Frisch permet de quantifier la sensibilité de l'utilité marginale du revenu par rapport au revenu et désigne le ratio négatif des dépenses totales aux dépenses discrétionnaires. Il est défini comme la réciproque négative de l'élasticité-revenu de l'utilité marginale du revenu et sa valeur égale -1.5 (Groom & Maddison, 2019). L'élasticité-revenu des différentes demandes privées des ménages est basée sur une estimation des parts budgétaires marginales en Suisse (Ecoplan, 2011) et varie entre 0.44 pour l'alimentation et 1.44 pour les services de l'administration publique (voir Tableau B-2). Pour ce qui est de la consommation publique, l'hypothèse retenue est que les dépenses gouvernementales ne dépendent pas de la variation des prix relatifs ce qui implique une valeur de zéro pour chacune des élasticités de substitution dans les demandes de biens et services par l'Etat.

Au niveau du commerce extérieur, l'élasticité de substitution entre les importations et les produits domestiques traduit la prise en compte de l'hypothèse de substitution imparfaite entre les produits de qualités différentes et d'origines géographiques différentes (Armington, 1969). Les différentes valeurs sont tirées d'estimations économétriques basées sur des données britanniques pour la période allant de 1998 à 2016 (Verikios, et al., 2019), et varient de 1.5 pour les biens agricoles à 3.8 pour les produits chimiques. Des élasticités de zéro sont utilisées pour la plupart des services sur la base que la plupart des services fournis de l'étranger sont soit consommés conjointement avec des services fournis par le pays (e.g., télécommunications), soit non directement substituables avec des services fournis par le pays (e.g., finances et assurances). Dans le cas des exportations, la valeur de l'élasticité-prix est actuellement fixée à 10 pour tous les produits et régions, ce qui laisse peu de latitude aux régions de la Suisse pour influencer les prix à l'exportation.

Les flux commerciaux interrégionaux concernent à la fois les importations de source étrangère et les biens et services produits en Suisse. Ces deux types d'importations interrégionales sont gouvernés par l'élasticité de substitution entre les produits provenant des différentes régions de la Suisse. La valeur de l'élasticité de substitution pour chacun des produits est fixée à deux fois la valeur de l'élasticité de substitution entre les importations de source étrangère et les produits domestiques, reflétant l'idée qu'un produit est plus facilement substituable entre les différentes régions nationales qu'entre un produit domestique et un produit importé.

En ce qui concerne l'offre des facteurs primaires, la valeur de l'élasticité non-compensée de l'offre de travail est égale à 0.15 au niveau national (Bargain, et al., 2011). Au niveau régional, la valeur de l'élasticité non-compensée de l'offre de travail est fixée à 0.5, reflétant l'idée que les travailleurs sont peu sensibles aux variations des taux de salaire régionaux et donc implique un degré limité de mobilité régionale de la main-d'œuvre.

2.2.2. Actualisation pour l'année 2017

Données requises

L'une des principales contraintes dans l'application d'un modèle EGC est l'utilisation de tableaux d'entrées-sorties obsolètes. En Suisse, les tableaux d'entrées-sorties ne sont publiés qu'environ tous les trois ans en raison du coût prohibitif de leur construction. Par ailleurs, l'OFS publie fréquemment des données annuelles sur les variables macroéconomiques et les agrégats sectoriels. Les tableaux obsolètes peuvent alors être actualisés pour refléter la structure de l'économie suisse la plus récente.

L'ensemble des données sur les variables macroéconomiques et les agrégats sectoriels le plus récent est disponible pour l'année 2017, ce qui permet ainsi d'établir les projections à partir de l'année 2018. Les données utilisées pour l'actualisation du tableau d'entrées-sorties 2014 comprennent les facteurs démographiques au niveau cantonal, les composantes macroéconomiques du PIB ainsi que la demande et l'offre de travail par canton en termes de personnes.

Approche méthodologique

Il existe trois méthodes conventionnelles de mise à jour des tableaux d'entrées-sorties : la méthode de la demande finale, la méthode des transactions proportionnelles à la valeur ajoutée et la méthode RAS ou méthode proportionnelle itérative. Cette dernière est la plus reconnue et largement utilisée par le fait que les coefficients techniques sont mis à jour contrairement aux deux premières méthodes. Dans la méthode RAS, la matrice d'absorption de l'année de base est ajustée pour correspondre au total des lignes et des colonnes données pour l'année d'actualisation par l'application de proportions successive des lignes et des colonnes jusqu'à ce que la cohérence soit obtenue. Ces trois méthodes restent cependant essentiellement des procédures mécaniques.

La méthode alternative que nous adoptons dans nos projets est une technique de simulation qui est à l'origine de la simulation historique présentée à la section 3.2 (Dixon & Rimmer, 2002). Cette technique utilise alors le modèle SwissREG présenté ci-dessus pour simuler l'état de l'économie à la période désirée. Tout comme la méthode RAS, cette approche utilise divers facteurs d'ajustement afin de satisfaire les contraintes imposées par les statistiques disponibles pour l'année d'actualisation. Toutefois, les facteurs d'ajustement nécessaires dans la procédure de simulation ont une interprétation économique. Ces facteurs d'ajustement fournissent des informations sur des variables non observables de l'économie telles que les changements de productivité, les changements de goût des consommateurs, le déplacement des demandes d'exportation et les changements technologiques.

La stratégie d'actualisation du tableau d'entrées-sorties 2014 pour l'année 2017 consiste à calculer tout d'abord les variations des différentes variables mentionnées ci-dessus entre 2014 et 2017. Ces variations sont alors imposées au modèle EGC par une série de perturbations tout en rendant endogènes, le cas échéant, des variables technologiques ou comportementales qui sont naturellement exogènes et non observables. Les variables perturbées sont incluses dans les trois catégories suivantes et leur variable endogène, si nécessaire, correspondante est indiquée en deuxième position :

- Variables assignables (naturellement exogènes), au niveau cantonal :
 - Population et nombre de ménages ; et
 - Offre de travail agrégée.

- Variables observables (naturellement endogènes), au niveau cantonal :
 - Emploi agrégé (demande de travail agrégée) ↔ Taux d'emploi.
- Variables observables (naturellement endogènes), au niveau national :
 - Consommation privée agrégée ↔ Ratio entre la balance courante et le PIB ;
 - Investissement agrégé ↔ Ratio entre l'investissement et le capital ;
 - Dépenses publiques agrégées ↔ Déplacement uniforme de la consommation publique ;
 - Exportations agrégées ↔ Déplacement uniforme de la demande d'exportations ;
 - Importations agrégées ↔ Préférence entre biens domestiques et importations.

Condensation du modèle

La base de données sous-jacente au modèle SwissREG comporte des tableaux d'entrées-sorties régionaux pour 146 bassins d'emplois, chacun d'eux distinguant 46 secteurs, ainsi qu'une matrice du commerce intrarégional. Comme mentionné ci-dessus, l'actualisation de ces tableaux d'entrées-sorties est effectuée en utilisant le modèle SwissREG. Dans ce contexte, il est nécessaire de réduire le nombre de variables et d'équations pour qu'il puisse être résolu de manière efficace. La procédure d'optimisation permet alors de résoudre le modèle plus rapidement en condensant le nombre de variables et d'équations de la manière suivante :

- Omission de certaines variables : cette méthode est utilisée pour les variables exogènes ne subissant aucune modification lors des simulations (c'est le cas d'un bon nombre de variables de préférence et de technologie dont le nombre peut varier en fonction des simulations) ;
- Substitution de certains variables : cette méthode est appliquée généralement pour éliminer des variables multidimensionnelles définies par de simples équations.

Les dimensions du modèle avant condensation sont les suivantes :

- 418 blocs de variables comprenant 61'702'112 variables individuelles ;
- 384 blocs d'équations comprenant 55'801'836 équations séparées.

La condensation du modèle permet alors de séparer les variables dans les trois catégories suivantes :

- Omission : 17 blocs de variables comprenant 5'453'866 variables individuelles ;
- Substitution : 39 blocs de variables comprenant 54'113'440 variables individuelles ; et
- Post-résolution : 26 blocs de variables comprenant 950'728 variables individuelles.

Les dimensions du modèle après la condensation sont ainsi réduites de la manière suivante :

- 336 blocs de variables (418-17-39-26) comprenant 1'184'080 variables individuelles ; et
- 319 blocs d'équations (384-39-26) comprenant 737'668 équations séparées.

En appliquant la méthode d'Euler en 12 étapes dans l'approximation des équations différentielles partielles du premier degré, la résolution du modèle, lors de l'actualisation des tableaux d'entrées-sorties, nécessite environ une vingtaine de minutes avec un ordinateur équipé d'un processeur i7-8665 et doté de 48 GB de mémoire vive.

3 Analyse rétrospective

L'analyse rétrospective présente le changement de la structure économique en Suisse entre 2008 et 2014. La première partie examine la répartition de l'emploi entre les régions définies par la typologie des communes 2012 en 9 catégories.

La deuxième partie aborde chaque grande région sous les angles successifs de leur part régionale et sectorielle pour différentes variables observables. Elle permet alors d'inférer des variables liées au comportement des agents économique qui ne sont naturellement pas observables.

3.1 Analyse descriptive

Sur la base du recensement des entreprises et de la statistique structurelle des entreprises fournis par l'OFS, une analyse descriptive de l'évolution des emplois à l'échelle régionale est menée sur la période allant de 1995 à 2011 (Ecoplan, 2016). Celle-ci étudie en particulier l'évolution de l'emploi en équivalents plein-temps, répartie selon les neuf types de communes définis par l'ARE. Cette typologie des communes est le résultat d'une combinaison entre la définition des grands régions, des agglomérations 2000 et de la typologie des communes de l'OFS. Neuf types de communes ont été dérivés à partir des 13 types d'origine.

Cette analyse fait ressortir qu'entre 1995 et 2011, les centres secondaires et les couronnes des grands centres ont une croissance de l'emploi supérieure à la moyenne. Dans les grands centres, les centres moyens et les couronnes des centres moyens, la croissance se situe aux environs de moyenne. Pour ce qui est des petits centres et des communes rurales périurbaines, l'emploi a connu une croissance nettement inférieure à la moyenne suisse. Finalement, les communes touristiques montrent une stagnation de l'emploi durant cette période, alors que dans les communes agricoles, l'emploi, en chiffres absolus, a diminué malgré la croissance générale de l'emploi.

Afin de permettre aux différents offices fédéraux d'évaluer l'évolution des emplois sur la base des statistiques les plus récentes, cette étude actualise l'analyse descriptive allant de 1995 à 2011 afin de couvrir également la période de 2011 à 2016. Elle ne tient pas compte de l'année 2017 en raison d'une rupture structurelle dans les statistiques de l'OFS. Sur la base de la même typologie des communes, cette étude développe un outils de présentation des résultats basé sur Excel sans toutefois les commenter.

3.2 Simulation historique

3.2.1 Approche méthodologique

L'objectif principal de la simulation historique est d'utiliser le modèle EGC, non pas pour analyser les effets économiques de mesures politiques, mais pour inférer des variables économiques qui ne sont pas observables. La plupart de ces variables sont liées au comportement des agents et représentent des paramètres dans la technologie de production ou dans l'utilité des consommateurs. La simulation historique est donc une procédure inhabituelle dans le sens où elle impose au modèle ce qui est connu du

passé de manière à estimer ce qui ne peut être observé. L'estimation des paramètres non observables repose alors sur des variables qui peuvent être observées au cours de la période d'analyse. C'est ainsi que les variables observées dans le passé deviennent exogènes au modèle et celles qui ne sont pas connues deviennent endogènes au modèle.

Etant donné la richesse des informations connues dans le passé, la simulation historique est mise en place en plusieurs étapes. Dans ce processus, les variables naturellement endogènes qui sont observables dans le passé sont rendues exogènes de manière cumulative. Les étapes sont conçues de manière à disposer d'une fermeture du modèle valide à la fin de chaque étape. Cette procédure permet ainsi de réaliser une simulation historique à la fin de chaque étape. La comparaison des résultats de simulations successives montre alors les effets des données supplémentaires introduites à chaque étape.

Le Tableau 3-1 met en relation, pour chaque étape, les différentes variables observables devenues exogènes avec les différentes variables non observables devenues endogènes lors de la simulation historique.

Tableau 3-1 : Partitionnement des variables dans la fermeture historique

Etape	Variables observables (naturellement endogènes)	Variables endogènes (naturellement exogènes)
0	Indice des prix à la consommation Nombre de ménages	-
1	Dépenses publiques par bien Dépenses publiques agrégées	Composition de la consommation publique Ratio entre la consommation privée et publique
2	Dépenses des ménages par bien Mode de consommation moyen	Habitudes de consommation des ménages Ratio entre la balance courante et le PIB
3	Importation par bien	Préférences entre bien importé et domestique
4	Investissement agrégé	Ratio entre l'investissement et le capital
5	Exportation par bien	Déplacement de la demande à l'exportation
6	Emploi par secteur	Changement technique accroissant en facteurs primaires
7	Utilisation de capital par secteur	Biais technologique entre travail et capital

3.2.2. Mise en œuvre

La plupart des variables mentionnées dans le Tableau 3-1 ne sont pas incluses dans le modèle EGC de base ce qui nécessite de les intégrer de manière à pouvoir effectuer la simulations historique.

Compte tenu de la fermeture inhabituelle du modèle dans la simulation historique, celui-ci tend à être relativement difficile à résoudre. Il faut en effet disposer de données de haute qualité à la fois en termes de secteurs et de régions, et qui soient cohérentes avec les comptes nationaux. Comme expliqué à l'Annexe C.1, l'unique agrégation envisageable pour l'analyse rétrospective est de se baser sur les 26 cantons et les 7 activités définis comme des groupes de sections des branches de la NOGA. Après plusieurs tentatives infructueuses de résolution du modèle à ces niveaux d'agrégation, la simulation historique est finalement menée au niveau des 7 grandes régions de la Suisse mais uniquement pour le nombre de ménages, la consommation privée et les dépenses publiques. Toutes les autres variables sont spécifiées à l'échelle nationale.

La simulation historique est mise en œuvre en calibrant le modèle pour l'année 2008 sur la base d'une simulation imposant la structure de l'économie suisse en 2008 à partir du modèle calibré en 2014. C'est ainsi qu'il faut déterminer les variations des différentes variables exogènes à la fois entre 2014 et 2008 et entre 2008 et 2014. Ces variations proviennent de la différence entre les tableaux d'entrées-sorties de 2008 et de 2014. Celui de l'année 2008 est développé selon la même procédure appliquée à celui de l'année

2014 et décrite à la Section 2.2.1. La dimension sectorielle compte cependant 37 secteurs en raison de l'ancienne NOGA prévalant à cette époque. A l'exception de l'utilisation du capital, la perturbation des variables est exprimée en termes réels en déflatant les valeurs nominales par leur indice de prix correspondant.

3.2.3. Analyse structurelle

L'estimation des variables structurelles par le biais de la simulation historique constitue une base de référence dans la détermination des valeurs à adopter pour les simulations prospectives. En effet, la combinaison de l'analyse historique à l'analyse prospective permet de développer des hypothèses plausibles et robustes sous-jacentes aux scénarios par branche. Ces derniers incluent les tendances historiques caractérisées par les cinq variables suivantes :

- Habitudes de consommation des ménages ;
- Préférences entre bien importé et domestique ;
- Déplacement de la demande à l'exportation ;
- Changement technique accroissant en facteurs primaires ; et
- Biais technologique entre travail et capital.

Le Tableau 3-2 rapporte les résultats des simulations historiques réalisées à la fois sur la période de 2001 à 2008 ainsi que sur la période de 2008 à 2014. La comparaison des estimations est très délicate. En effet, la simulation historique entre les années 2001 et 2008 (Ecoplan, 2011) repose sur le modèle national SwissAGE (Cretegnny, 2005) ayant une spécification du comportement des agents économiques différente du modèle régional SwissREG appliqué à la simulation historique sur la période 2008 à 2014. De plus, la nomenclature des activités à l'échelle des divisions s'est fortement modifiée entre les deux périodes d'analyses. La correspondance entre les deux nomenclatures à l'échelle des groupes de sections permet toutefois une certaine comparaison des estimations.

La signification de chacune des cinq variables structurelles se résume de la manière suivante :

- Habitudes de consommation des ménages (A3S): une valeur positive (négative) signifie un déplacement de la demande en faveur (contre) d'un bien qui n'est pas expliqué par les prix relatifs.
- Préférences entre bien importé et domestique (TMD): une valeur positive (négative) signifie un biais en faveur d' (contre) un bien importé qui n'est pas expliqué par les prix relatifs.
- Déplacement de la demande à l'exportation (FX4): une valeur positive (négative) signifie un changement en quantité vers la droite (gauche) de la demande d'exportation qui n'est pas expliqué par les prix relatifs.
- Changement technique accroissant en facteurs primaires (A1P): une valeur négative (positive) signifie la production de la même quantité de biens avec moins (plus) de facteurs primaires, en d'autres termes qu'une valeur négative (positive) implique une augmentation (diminution) de la productivité des facteurs primaires.
- Biais technologique entre travail et capital (TLK): une valeur positive (négative) signifie un biais en faveur du (contre le) travail ou un biais contre le (en faveur du) capital qui n'est pas expliqué par le rapport du taux de salaire au taux de location du capital (également un ratio du capital au travail plus faible (plus élevé) que dans l'année de référence).

Les biais sont une combinaison de petits changements techniques qui, pris ensemble, sont localement neutres en termes de coûts. Leur impact sur la demande correspondante dépend de leur part dans la demande ainsi que de l'élasticité de substitution entre les différentes demandes.

Tableau 3-2 : Comparaison des estimations de variables structurelles réalisées sur deux périodes différentes

Période 2001 à 2008	Section dans la NOGA	A3S	TMD	FX4	A1P	TLK
Secteurs primaires	A	-1.7%	-1.1%	-18.7%	-2.0%	2.8%
Industries alimentaires et du tabac	BCF	-1.6%	-0.9%	9.2%	-3.2%	0.2%
Autres secteurs manufacturiers	BCF	-2.3%	-21.6%	31.9%	-0.2%	-4.2%
Papier, carton et imprimerie	BCF	-1.7%	-1.6%	8.3%	-0.8%	0.9%
Raffinage, énergie, eau et déchets	DEPQ	-0.7%	3.2%	-3.7%	-5.8%	31.1%
Chimie, pharmacie et plastique	BCF	-1.2%	-6.6%	65.6%	-3.3%	-5.5%
Autres produits minéraux	BCF	-0.4%	-4.2%	5.7%	-0.8%	1.2%
Métallurgie	BCF	1.3%	-0.5%	12.9%	0.2%	-4.6%
Construction	BCF	2.3%	-9.3%	2.6%	1.2%	4.7%
Commerce et réparation	GHIJ	-2.0%	3.8%	19.3%	-1.4%	-2.0%
Transports	GHIJ	-1.2%	-4.9%	6.0%	0.2%	15.1%
Entreposage et communication	GHIJ	0.9%	-8.0%	-10.9%	-5.3%	11.3%
Hébergement et restauration	GHIJ	4.4%	-23.6%	-5.7%	-2.3%	-17.7%
Intermédiation financière	K	1.6%	-7.9%	11.2%	-0.7%	-0.1%
Assurance	K	7.5%	-1.8%	50.1%	6.0%	-13.4%
Services de conseil	LMNRST (8/9), GHIJ (1/9)	-0.7%	-2.3%	-1.0%	-1.0%	5.2%
Administration publique	O	2.0%	-6.3%	18.0%	0.4%	3.9%
Enseignement	DEPQ	1.6%	-5.2%	7.6%	-0.3%	1.7%
Santé et services sociaux	DEPQ	2.5%	-4.4%	5.4%	-0.6%	8.5%
Autres services	LMNRST (4/5), GHIJ (1/5)	0.7%	-7.6%	7.3%	-1.1%	13.1%
All sectors		0.0%	-0.1%	40.3%	-1.0%	2.7%
Période 2008 à 2014						
Agriculture, sylviculture et pêche	A	-10.1%	5.1%	-45.6%	-1.8%	5.2%
Industries extractives, manufacturières et construction	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Electricité, gaz, enseignement, santé humaine	DEPQ	3.0%	-21.8%	7.1%	0.4%	4.5%
Commerce, transports, hébergement et communication	GHIJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	2.1%
Activités financières et d'assurance	K	-5.8%	-9.8%	-6.5%	-1.4%	5.0%
Services de conseil et autres services	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%
Administration publique	O	-0.8%	-25.0%	5.0%	-2.2%	2.7%
Tous les secteurs		0.0%	0.7%	5.4%	-0.1%	1.6%

Les résultats de la simulation historique réalisée pour la période de 2001 à 2008 font apparaître le fort changement de préférences des ménages en faveur des produits liés à la construction, à l'hébergement et restauration, aux assurances ainsi qu'à la santé et services sociaux. En revanche, les ménages réduisent leur intérêt pour tous les biens primaires et manufacturiers (à l'exception des produits métallurgique) ainsi que pour le commerce et les transports. Avec des intensités différentes, ces tendances se répètent entre 2008 à 2014 à l'exception des produits financiers et d'assurance en raison probablement des répercussions de la crise financière de 2008.

En termes de préférences entre bien importé et domestique dans les demandes intermédiaires et finales pour la période de 2008 à 2014, la plupart des produits subissent un biais en faveur des importations résultant de la plus grande ouverture au commerce international. Entre 2008 et 2014, l'ensemble des produits industriels ne semblent pas être biaisés alors que les biens primaires, les services de commerce, transports, hébergement et communication, ainsi que les services de conseil proviennent davantage du marché domestique.

En ce qui concerne le déplacement exogène de la demande d'exportation, la différence entre les deux périodes intervient au niveau des produits liés à l'entreposage et communication, et à l'hébergement et restauration, qui voient leur demande à l'exportation se déplacer négativement entre 2001 et 2008, alors qu'elle se déplace positivement entre 2008 et 2014. Il en va de même pour les services financiers et d'assurance, mais de manière inverse en raison des répercussions de la crise financière de 2008.

Les résultats de la simulation historique entre 2001 à 2008 montrent que la plupart des secteurs connaissent une augmentation de la productivité des facteurs primaires, à l'exception des secteurs de la métallurgie, des transports, de l'administration publique et de l'assurance, dont ce dernier qui voit sa productivité diminuer de manière significative. Pour la période allant de 2008 à 2014, l'industrie ainsi que les services de commerce, transports, hébergement et communication ne bénéficient d'aucune amélioration de productivité, et les services liés à l'énergie, la formation et la santé ainsi que les services de conseil voient leur productivité se détériorer.

Finalement, pour ce qui est du biais technologique entre travail et capital, il est en faveur du travail pour la majorité des secteurs entre 2001 et 2008, et pour presque tous les secteurs sur la période de 2008 à 2014. Pour cette dernière, les industries extractives, manufacturières et de construction ainsi que les services de commerce, transports, hébergement et communication subissent un biais technologique en faveur du capital.

Cette étude se base sur les estimations des variables structurelles effectuées à la fois pour la période allant de 2001 à 2008 ainsi que pour celle allant de 2008 à 2014. Les deuxième et le troisième groupes de colonnes au Tableau D-1 reportent l'attribution des valeurs estimées pour les deux périodes de manière respective. Quant au premier groupe de colonnes, il donne les valeurs utilisées dans cette étude pour chacune des variables structurelles dans le scénario de référence. Comme expliqué à la Section 5.2.1, le choix de ces valeurs tient compte des caractéristiques adoptées pour le scénario de référence dans le Tableau 4-3.

4 Développement des scénarios

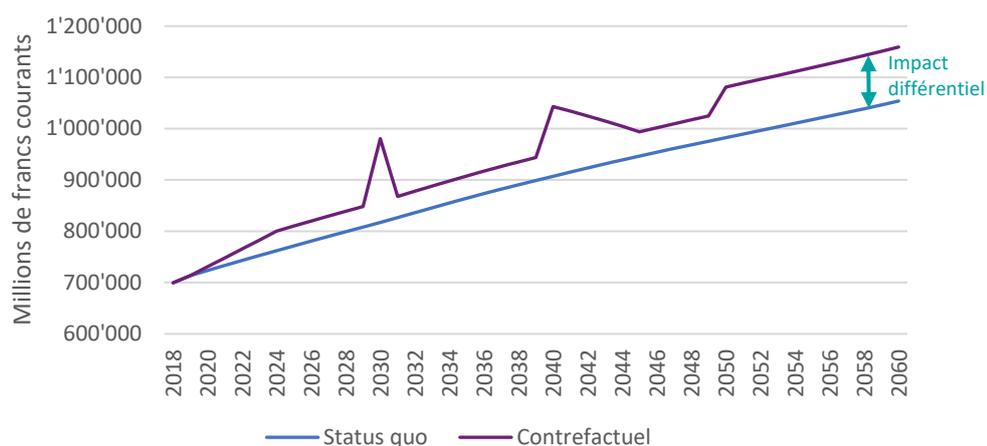
Les scénarios développés dans cette étude représentent une trajectoire potentielle de l'économie suisse sous l'hypothèse d'aucune modification de politique économique dans les années à venir. Les scénarios dépendent donc des comportements des agents et non pas de la mise en place de politique économique.

4.1 Approche méthodologique

Des prévisions économiques à moyen et à long terme par secteur d'activité ne sont guère envisageables en raison du progrès technique sectoriel très difficile à prévoir. Cependant, il est possible de développer des scénarios par branche de croissance potentielle de l'économie suisse et ainsi de projeter l'évolution macroéconomique ainsi que celle de chacun des secteurs à moyen et à long terme. Ces scénarios reposent sur des hypothèses relatives à l'évolution de la population, de l'activité économique ainsi que sociétale et technologique, qui elles-mêmes découlent d'un ensemble de politiques socio-économiques établies par l'Etat. Les scénarios représentent donc une trajectoire possible de l'économie suisse qui dépend d'une politique de *status quo* définie par l'Etat à un moment donné et ainsi caractérisée par une situation continue et immuable malgré de potentielles perturbations dans les années futures.

Sous l'hypothèse que l'Etat décide de changer certains éléments de politiques socio-économiques par rapport à ceux préalablement définis dans la politique de *status quo*, il en résulte alors une situation contrefactuelle de l'économie dont l'évolution est différente de celle anticipée par la politique de *status quo*. Comme représenté à la Figure 4-1, l'impact du changement de politiques est donc la différence entre l'évolution de l'économie engendrée par le contrefactuel et celle produite par le *status quo*.

Figure 4-1 : Evolution illustrative du PIB suisse dans un *status quo* et dans un contrefactuel



L'impact différentiel d'un changement de politique socio-économique n'est pas indépendant de la trajectoire future de l'économie. En effet, une politique de transfert de la route vers le rail n'a pas le même impact dans une économie neutre en carbone que dans une économie intensive en carbone. Dans le

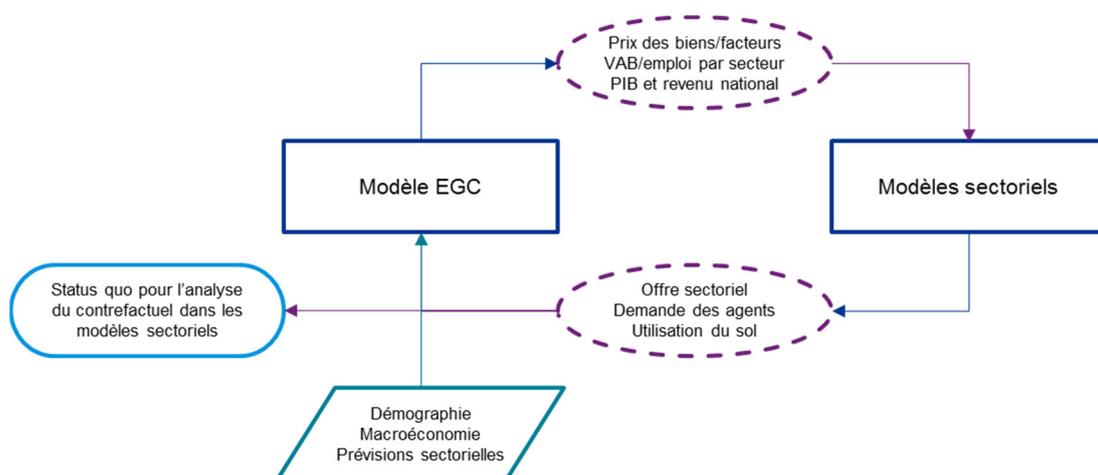
premier cas, le développement durable serait la norme ce qui aura déjà largement incité les usagers des transports à favoriser le rail au détriment de la route, alors que dans le deuxième cas, la part du rail aura eu tendance à reculer au profit de la route. L'impact différentiel dans ce dernier cas est donc bien plus important que dans le cas d'une économie neutre en carbone.

Comme l'évolution de l'économie ne peut être prédite, on a recourt à des scénarios de développement socio-économique qui peuvent être considérés comme des futurs possibles basés sur des descriptions narratives différentes. Ils permettent de représenter une trajectoire potentielle de l'économie tout en quantifiant les impacts sur l'ensemble de l'économie. De manière générale, ils se basent sur des estimations de deux catégories de variables, à savoir les variables exogènes aux modèles sectoriels et les variables qui pourraient être déterminées par un modèle sectoriel. La première catégorie de variables se fonde le plus souvent sur des modèles macroéconométriques en utilisant des projections démographiques et de productivité pour estimer l'offre de travail à court et à long terme. Les estimations des variables endogènes aux modèles sectoriels proviennent quant à elles d'une modélisation détaillée des secteurs en question.

La quantification des impacts sur l'ensemble de l'économie est réalisée la plupart du temps à l'aide de modèles d'équilibre générale calculable (EGC). Ces types de modèle permettent de représenter les différents secteurs de l'économie en intégrant les effets de retours et de flux induits déclenchés par les changements de prix relatifs et de revenus. Ils ne comportent généralement que des détails sectoriels et technologiques simplifiés sur la production ainsi qu'une représentation agrégée de la structure des préférences des consommateurs. Les interactions entre les systèmes énergétiques, de transports et de l'utilisation du sol ne sont également pris en compte que de manière sommaire. La représentation de ces comportements très détaillés est alors assurée par des modèles sectoriels qui, par contre, ne tiennent pas compte des distorsions de prix, des interactions à l'échelle de l'économie et des effets sur le revenu des agents économiques.

Afin de tirer parti le plus possible des avantages des modèles EGC et des modèles sectoriels, une certaine intégration de ces deux types de modèles est alors de plus en plus fréquemment appliquée. De manière simplifiée, la combinaison des deux approches peut être illustrée par la Figure 4-2 qui résume les étapes de base dans la solution de l'ensemble des modèles qui peut être simple (i.e., non répétitive) ou itérative. Dans cette étude, l'algorithme n'est pas répété et donc les résultats du status quo provenant du modèle EGC sont utilisés comme intrants dans les modèles sectoriels, qui permettent alors l'analyse contrefactuelle au niveau sectoriel.

Figure 4-2 : Algorithme de résolution simple ou itérative



L'algorithme est initialisé avec les variables exogènes aux modèles sectoriels, qui comprennent les projections démographiques et macroéconomiques ainsi que des prévisions sectorielles pouvant être basées sur des tendances historiques relatives aux technologies de production et aux préférences de consommation. Dans certains cas, le modèle EGC peut également prendre en considération des politiques économiques visant à modifier les conditions-cadres générales de l'économie, comme par exemple, une transition vers une économie neutre en carbone. Les effets directs de ces politiques doivent être alors quantifiés, ce qui nécessite de faire appel à des modèles sectoriels plus ou moins détaillés.

La résolution du modèle EGC permet de déterminer les prix et quantités d'équilibres sur tous les marchés de l'économie ainsi que différents agrégats sectoriels et macroéconomiques. Ces différentes variables ainsi que certaines projections démographiques et macroéconomiques servent alors au paramétrage des modèles sectoriels, qui, une fois résolus, peuvent déterminer l'offre spécifique d'un secteur ou certaines demandes individuelles des agents. Sachant que les prix et revenus sont exogènes dans les modèles sectoriels, les quantités alors ainsi déterminées vont induire un nouvel équilibre de prix dans le modèle EGC. La procédure itérative de l'algorithme assure dès lors la convergence vers la solution d'équilibre. Dans le cas où l'algorithme n'est pas répété, les extrants des modèles sectoriels forment tout de même une trajectoire possible de l'économie qui peut servir de référence lors d'analyses contrefactuelles.

4.2 Conception des scénarios

L'approche adoptée dans la conception des scénarios comporte deux phases. La première phase est l'élaboration des scénarios au niveau national. En maintenant les développements définis au niveau national, la deuxième phase élabore les scénarios régionaux par l'introduction de caractéristiques spécifiques à certaines régions.

4.2.1 Scénarios nationaux

S'il n'existe pas de théorie unique de la croissance économique à long terme, les modèles dans lesquels le pays est supposé converger vers son état stationnaire, c'est-à-dire la situation où le PIB croît au même rythme que la population active, sont largement répandus. Les modèles macroéconomiques de croissance sont de loin les plus utilisés étant donné qu'ils contiennent à la fois des estimations historiques de comportements et des spécifications structurelles ainsi que des hypothèses d'anticipations prospectives pour les agents économiques.

La spécification structurelle de ces modèles macroéconomiques de croissance repose en général sur une série de déterminants socio-économiques fondamentaux, dont les plus importants sont la population active et la productivité multifactorielle. En spécifiant également ces variables fondamentales dans le modèle EGC, il est alors possible de répliquer le PIB projeté par ces modèles macroéconomiques. Les modèles EGC fournissent alors les projections des autres agrégats macroéconomiques ainsi que celles pour toutes les variables sectorielles.

La conception des scénarios nationaux s'effectue en deux étapes où chaque étape représente un status quo possible pouvant être utilisé lors d'analyses contrefactuelles. Les étapes sont conçues de manière à permettre d'introduire les aspects démographiques et macroéconomiques dans un premier temps puis les aspects structurels liés aux différentes branches dans un deuxième temps.

Evolution possible de l'économie suisse

Le point de départ de la première étape dans la conception des scénarios nationaux est le scénario de référence de croissance à long terme pour l'économie suisse (SECO, 2019) mis à jour en mai 2020 sur la base des scénarios des nouvelles projections démographiques.

La fragilité de toutes prévisions à long terme fait qu'il n'existe pas d'autres sources suisses de prévisions à long terme du taux de croissance du PIB et que la littérature de manière générale n'est pas très étoffée dans ce domaine. Néanmoins, l'attention grandissante portée aux questions relatives au changement climatique a accentué l'intérêt au sujet des prévisions économiques à long terme d'autant plus que celles-ci ne sont plus liées aux scénarios climatiques (van Vuuren, et al., 2012). Basé sur un scénario de population et d'urbanisation identique, l'OCDE (Dellink, et al., 2017) et IIASA (Cuaresma, 2017) ont effectué des projections du PIB pour la plupart des pays dont la Suisse. Cette étude ne prend toutefois pas en compte ces projections sachant que ces dernières ont été produites au début des années 2010 et que certaines hypothèses sous-jacentes ne sont pas jugées suffisamment spécifiques à la Suisse.

Cette étude adopte le scénario de référence de croissance à long terme pour l'économie suisse développé par le SECO comme scénario de référence. Celui-ci sert de canevas de base pour le développement de deux scénarios alternatifs accentués. L'objectif est de permettre la mise en lumière des impacts de l'évolution structurelle de l'économie suisse sous deux tendances différentes. Le troisième scénario alternatif est une combinaison des deux scénarios alternatifs accentués en perturbant les paramètres de manière atténuée afin d'obtenir une trajectoire de l'économie suisse plus plausible que dans les deux autres scénarios alternatifs.

Les scénarios élaborés dans cette étude portent donc sur des projections de l'économie jusqu'à l'horizon 2060 et présentent une évolution potentielle de l'économie suisse sans faire d'hypothèses explicites sur le développement économique de ses partenaires commerciaux. Les scénarios peuvent être résumés par les quatre orientations suivantes :

- 0 Scénario de référence (**Référence**) : Le scénario de référence part du principe que la Suisse ne peut ni améliorer ni détériorer sa position actuelle en termes de productivité agrégée. Cette situation pourrait se produire s'il n'est pas possible d'améliorer significativement les faiblesses (par exemple, le manque de concurrence sur le marché intérieur ou la charge administrative et la densité de la réglementation), mais que les points forts existants peuvent être assurés (par exemple, la haute qualité des infrastructures, la charge fiscale modérée ou la haute qualité de l'éducation). En revanche, la croissance de la population active diminue ce qui se traduit par une croissance modérée du PIB.
- 1 Scénario de conscience écologique (**Ecolo**) : Les aspects du respect de l'environnement sont de plus en plus pris en compte de manière volontaire dans tous les domaines de l'économie et de la société. En particulier, la préférence plus marquée pour les biens locaux mène à une diminution des échanges commerciaux tant sur le plan agricole qu'industriel, et donc une croissance plus faible de l'économie suisse.
- 2 Scénario d'accélération technologique (**Techno**) : La numérisation et l'automatisation deviennent rapidement la norme dans les entreprises et la société mais pas de manière identiques dans tous les secteurs. Le développement technologique est très élevé dans l'économie de haute technologie (numérisation) ainsi que dans les secteurs à haute technologie (automatisation/robotisation), ce qui permet à la Suisse de stimuler sa croissance économique.
- 3 Scénario combinant l'accélération technologique et la conscience écologique (**Combo**) : Autant les aspects du respect de l'environnement que les éléments de l'économie de haute technologie font

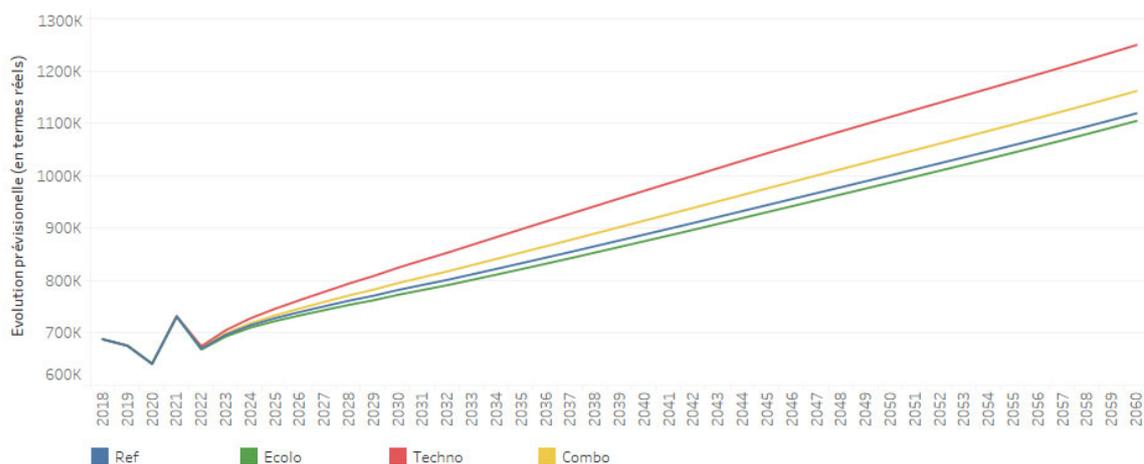
parties des tendances sociétales de la Suisse. Toutefois, ils apparaissent de manière moins marqués que dans leur scénario respectif. Il en résulte une croissance modérée de l'économie suisse.

La première étape est la spécification dans le modèle SwissREG des aspects démographiques et macroéconomiques suivants :

- Facteurs démographiques : population, population active en équivalents plein-temps et nombre de ménages ;
- Productivité du travail et taux de change ;
- Composantes macroéconomiques du côté de l'emploi du PIB, c'est-à-dire la consommation privée, les dépenses publiques, les investissements, les exportations et les importations.

Ces variables sont communes à tous les scénarios et leur amplitude identique à l'exception des composantes macroéconomiques du côté de l'emploi du PIB dans les scénarios alternatifs. En effet, ces derniers font l'hypothèse d'une modification structurelle de l'économie suisse par rapport au scénario de référence. Il en résulte une évolution différente de la croissance à long terme de l'économie suisse, comme illustré à la Figure 4-3 en termes de PIB.

Figure 4-3 : Scénarios nationaux de croissance du PIB (en termes réels)



Comme cette étude adopte le scénario de référence de croissance à long terme pour l'économie suisse développé par le SECO comme scénario de référence, l'évolution du PIB du scénario de référence correspond à celle anticipée par le SECO.

Modification potentielle de la structure de l'économie suisse

La première étape permet de définir certains parmi d'autres futurs possibles de l'économie suisse en termes de grandes tendances sociétales. Dans la deuxième étape, il est possible de spécifier de potentielles modifications de la structure de l'économie suisse dans les scénarios alternatifs. Le Tableau 4-1 énumère les caractéristiques potentielles conduisant à une modification de la structure de l'économie suisse.

Le scénario **Référence** reprend les hypothèses sous-jacentes au scénario de référence du PIB développé par le SECO et réplique ainsi l'évolution future anticipée du PIB dans le modèle SwissREG. Le scénario introduit également les tendances structurelles de l'économie observées de manière rétrospective, qui sont

implicitement inclus dans la productivité du travail estimée de manière historique par le SECO. Le PIB est imposé au modèle par l'intermédiaire de projections relatives à ses composantes du côté de l'emploi ainsi qu'au taux de change. Ce scénario sert de base à l'élaboration des scénarios alternatifs dans le sens où chacun de ces derniers inclut les projections démographiques ainsi que celles liées à la productivité du travail et au taux de change du scénario Référence. Les scénarios alternatifs diffèrent cependant en ce qui concernent les hypothèses sous-jacentes à une potentielle modification de la structure de l'économie suisse. Les projections des composantes macroéconomiques du côté de l'emploi du PIB découlant des scénarios alternatifs s'ajustent dès lors à la nouvelle structure de l'économie.

Tableau 4-1 : Caractéristiques potentielles de modification de la structure de l'économie pour chacun des scénarios nationaux

Scénario Référence	
Facteurs démographiques	
Productivité du travail et taux de change	
Composantes macro du côté de l'emploi du PIB	
Tendances structurelles historiques	
Scénario Ecolo	Scénario Techno
Scénario Référence (sans le PIB du côté de l'emploi)	Scénario Référence (sans le PIB du côté de l'emploi)
Composantes macro du côté de l'emploi du PIB	Composantes macro du côté de l'emploi du PIB
Consommation à faible empreinte écologique	Numérisation
Economie circulaire	Automatisation
Economie collaborative	Internet des objets connectés
Consommation immatérielle	
Scénario Combo	
Scénario Ecolo (sans le PIB du côté de l'emploi)	
Scénario Techno (sans le PIB du côté de l'emploi)	
Composantes macro du côté de l'emploi du PIB	

Dans le scénario **Ecolo**, les aspects du respect de l'environnement sont de plus en plus intégrés de manière volontaire dans tous les domaines de l'économie et de la société, tant au niveau de la consommation que de la production courante ou de biens d'investissement, ce qui se traduit par un ralentissement de la croissance économique. Les agents économiques prennent conscience des aspects écologiques et orientent leur consommation vers des biens à faible intensité énergétique et s'éloignent des produits d'origine animale, diminuant ainsi la demande d'énergie. Les échanges commerciaux internationaux et interrégionaux diminuent poussés par une demande de biens de plus en plus locale, ce qui va dès lors diminuer également la demande de transport (en particulier le transport aérien et fluvial). En même temps, les services deviennent de plus en plus personnalisés favorisant la consommation immatérielle dans les secteurs des loisirs, de l'éducation et de la culture, qui pourrait se traduire par une diminution de l'offre de travail. Similairement, l'économie collaborative permet l'exploitation d'actifs souvent sous-employés et favorisent ainsi le secteur du transport routier des personnes et celui de l'hébergement principalement. Quant à l'économie circulaire, elle devient de plus en plus présente dans les secteurs du transport, de la construction et de l'alimentation offrant une croissance potentielle de ces secteurs qui va néanmoins dépendre de l'ampleur des effets opposés.

Pour ce qui est du scénario **Techno**, la Suisse accélère le développement technologique dans l'économie de haute technologie (numérisation) ainsi que dans les secteurs à haute technologie (automatisation/robotisation), ce qui permet de stimuler la croissance économique. Le commerce international s'accroît en raison de la diminution des coûts de production et de transports ainsi que de la croissance économique à l'étranger. Les ménages sont de plus en plus friands des objets connectés à

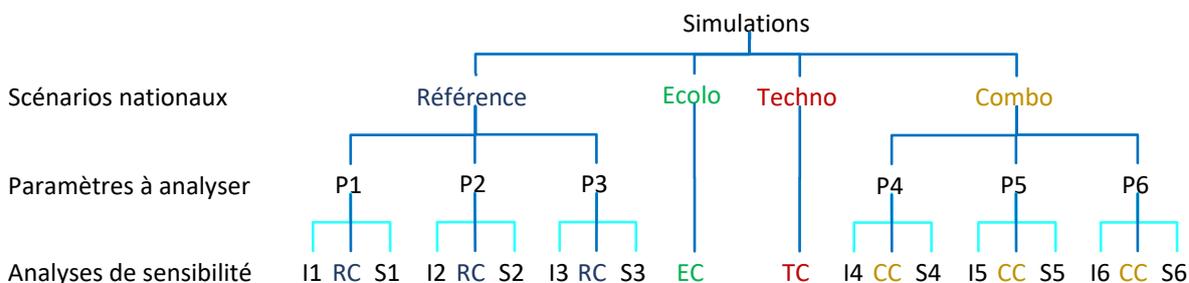
internet ce qui provoque un déplacement de leur préférences vers les produits de haute technologie et les services correspondants.

Le scénario **Combo** offre la possibilité de combiner le respect de l’environnement avec l’accélération technologique. La perturbation des paramètres est nuancée et les effets peuvent se compenser ou se renforcer selon les secteurs et les industries. L’analyse rétrospective permet alors de décider en toute connaissance de cause la magnitude des changements à adopter dans ce scénario.

4.2.2. Analyses de sensibilité

Les analyses de sensibilité adoptées dans cette étude portent sur l’incertitude de variables fondamentales à la trajectoire potentielle de l’économie suisse jusqu’en 2060. Pour chacun de ces paramètres (P1 à P6), la procédure consiste à déterminer une valeur inférieure (I1-I6) et une valeur supérieure (S1-S6) de manière à borner les résultats par le bas et par le haut, respectivement. La Figure 4-4 illustre la configuration adoptée pour la simulation des scénarios et des analyses de sensibilité.

Figure 4-4 : Configuration des scénarios et des analyses de sensibilité



Les scénarios nationaux représentent le scénario central (C) pour chacun d’eux par rapport aux analyses de sensibilités et aux scénarios régionaux. Les paramètres à analyser adoptés sont les projections démographiques (P1 et P4), les projections du taux de change (P2 et P5) ainsi que la productivité des facteurs (P3 et P6) pour les scénarios Référence et Combo. Ils font référence à des valeurs « Faibles » et « Elevées » par rapport à des valeurs « Moyennes » utilisées dans les scénarios centraux.

4.2.3. Scénarios régionaux

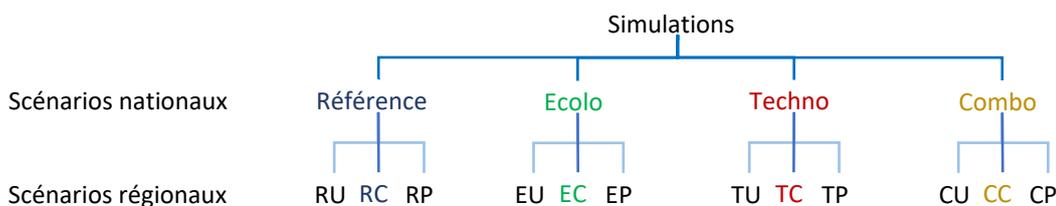
L’élaboration des scénarios par branche au niveau régional se base tout d’abord sur l’analyse des impacts régionaux suite à la simulation de chacun des quatre scénarios nationaux en tenant compte des projections démographiques au niveau cantonal fournies par l’OFS. Puis, pour chacun des quatre scénarios, les projections de caractéristiques spécifiques à certaines régions sont introduites dans le modèle SwissREG. Etant donné qu’ils sont cohérents avec les scénarios nationaux par le respect de leurs caractéristiques, les variations régionales n’entraînent pas d’effet au niveau national.

Pour chacun des scénarios nationaux, les scénarios régionaux examinent l’impact potentiel d’une densification urbaine ou d’un étalement urbain. La densification urbaine est caractérisée par le développement de l’urbanisation vers l’intérieur du milieu bâti avec une concentration des activités économiques (et donc de l’emploi) proches de l’habitat. La population s’installe alors de plus en plus dans les centres urbains, ce qui augmente la consommation de ces centres.

Dans le cas de l'étalement urbain, le développement de l'urbanisation est orienté vers la périphérie (i.e., périurbanisation) et conduit ainsi à une distanciation de l'habitat par rapport aux activités économiques (et donc de l'emploi). La population habite alors de plus en plus en périphérie, ce qui augmente la consommation des communes périurbaines.

La Figure 4-5 illustre la configuration adoptée pour la simulation des scénarios régionaux.

Figure 4-5 : Configuration des scénarios régionaux



La première lettre du code des scénarios régionaux désigne le scénario national alors que la deuxième lettre représente le scénario régional de densification urbaine (U) ou de périurbanisation (P).

4.3 Mise en œuvre

La mise en œuvre des scénarios passe tout d'abord par la représentation des scénarios dans le modèle SwissREG au travers de différentes variables et paramètres. La résolution du modèle implique ensuite la définition de la fermeture prospective du modèle afin de spécifier les variables endogènes et exogènes. La simulation des projections économiques requiert finalement la spécification de la valeur de toutes les variables exogènes.

4.3.1 Modélisation des scénarios

La mise en œuvre des scénarios adopte l'approche en deux phases définie dans la conception des scénarios résumée au Tableau 4-2. La première phase est l'élaboration des scénarios au niveau national. Celle-ci comprend l'introduction des aspects démographiques et macroéconomiques dans une première étape et des aspects structurels liés aux différentes branches dans une deuxième étape. En maintenant les développements définis au niveau national, la deuxième phase élabore les scénarios régionaux par l'introduction de caractéristiques spécifiques à certaines régions.

La première étape de la modélisation du scénario **Référence** est basée sur les hypothèses sous-jacentes au scénario de référence du PIB développé par le SECO afin de pouvoir répliquer l'évolution future anticipée de celui-ci dans le modèle SwissREG. Il s'agit de la spécification des aspects suivants :

- Facteurs démographiques ;
- Offre de travail agrégée ;
- Productivité du travail agrégée ;
- Composantes macroéconomiques du côté de l'emploi du PIB, c'est-à-dire la consommation privée, les dépenses publiques, les investissements, les exportations et les importations.

Le taux de change n'est pas inclus dans le modèle prévisionnel du SECO mais il fait tout de même partie des hypothèses relatives à cette première étape. Pour ce qui est de la deuxième étape, l'évolution de la

structure de l'économie suisse se base sur certaines tendances structurelles observées entre 2008 et 2014 tout en intégrant différentes prévisions d'experts.

Tableau 4-2 : Vue d'ensemble de la modélisation des scénarios

	Scénario de référence	Scénarios alternatifs
Phase 1, Etape 1 – Modélisation macroéconomique		
Population et nombre de ménages	Selon les hypothèses de l'OFS	Pas de changement
Offre de travail agrégée	Selon les hypothèses du SECO	Pas de changement
Productivité du travail agrégée		
Composantes macro du PIB	Selon les prévisions du SECO à court terme et les hypothèses à long terme décrites à la section 5.1	Ajustement selon la nouvelle structure de l'économie
Taux de change	Aucune variation	Pas de changement
Phase 1, Etape 2 – Modélisation sectorielle		
Vieillesse de la population		Pas de changement
Effet Baumol	Détaillés au Tableau 4-3 et au Tableau 4-4	Pas de changement
Prix mondiaux		Pas de changement
Tendances structurelles		Accentuées ou atténuées
Phase 2 – Modélisation régionale		
Consommation privée	Selon les hypothèses de l'ARE	Pas de changement

La deuxième phase de la mise en œuvre des scénarios est la spécification au niveau régional. Dans le scénario de référence comme dans les scénarios alternatifs, il est prévu d'avoir un scénario régional de densification urbaine et un scénario régional de densification périurbaine. La densification urbaine est modélisée par une population croissante dans les centres urbains entraînant une hausse de la consommation privée. De manière similaire, la densification périurbaine fait l'hypothèse d'une population croissante dans les périphéries urbaines ce qui augmente alors la consommation privée dans ces régions. Etant donné que les bassins d'emploi incluent à la fois des centres urbains et des régions périphériques, ces hypothèses ne peuvent être spécifiées qu'à un niveau plus désagrégé. La simulation des scénarios régionaux s'effectue alors au niveau des communes de la manière suivante :

- Définition des industries produisant des biens nationaux et celles produisant des biens locaux ;
- Perturbations au niveau des communes selon la typologie de base de l'OFS ;
- Résolution du module communal ;
- Agrégation des variables sectorielles (consommation, valeur ajoutée brute, output, emploi en personnes et FTE) au niveau des bassins d'emploi et des régions MS.

En ce qui concerne les scénarios alternatifs au niveau national, ils reprennent la majeure partie des hypothèses de la première étape du scénario Référence. Les hypothèses sous-jacentes à une modification potentielle de la structure de l'économie suisse sont toutefois différentes ce qui implique que le PIB dans les scénarios alternatifs n'est pas nécessairement identique à celui du scénario Référence. Cela se traduit par un ajustement des composantes macroéconomiques du côté de l'emploi du PIB découlant des scénarios alternatifs.

Le Tableau 4-3 détaille la modélisation par branche pour le scénario de référence ainsi que pour le scénario Combo. Ce dernier repose sur les hypothèses des deux scénarios alternatifs accentués décrites au

Tableau 4-4.

Tableau 4-3 : Modélisation détaillée au niveau sectoriel pour les scénarios Référence et Combo

	Scénario Référence	Scénario Combo
Viellissement de la population		
Habitudes de consommation des ménages	Diminution de l'hébergement, de la restauration et des transports mais augmentation de la santé et des soins	Selon scénario Référence
Composition de la consommation publique	Forte augmentation de la santé et des soins et augmentation modérée pour la formation	Selon scénario Référence
Effet Baumol et prix mondiaux		
Productivité du travail	Effet Baumol pour la santé	Selon scénario Référence
Prix d'importation CIF	Prix internationaux pour le pétrole brut, le gaz naturel, le pétrole raffiné et l'électricité	Selon scénario Référence
Tendances historiques		
Habitudes de consommation des ménages	Déplacement des préférences vers les services	Déplacement des préférences vers les services et plus marqué pour les produits de haute technologie et services correspondants (électronique, télécoms et services d'information)
Préférences entre bien importé et domestique	Secteurs étatiques, financiers et de l'énergie tournés vers la production domestique alors que secteurs de conseil, construction, commerce, transports, hébergement, restauration et éditions tournés vers les importations	Secteurs étatiques, financiers et de l'énergie ainsi que secteurs agro-alimentaire et industriels tournés vers la production domestique alors que secteurs de conseil, construction, commerce, transports, hébergement, restauration et éditions tournés vers les importations
Déplacement de la demande à l'exportation	Diminution de la demande d'exportation pour le secteur financier mais augmentation pour l'industrie et le commerce	Selon scénario Référence avec augmentation modérée pour l'industrie et le commerce
Changement technique accroissant en facteurs primaires	Négatif dans l'agriculture et les secteurs financiers	Selon scénario Référence
Biais technologique entre travail et capital	En faveur du capital dans l'agriculture, l'énergie, les secteurs financiers et de conseil	Selon scénario Référence en ajoutant un biais technologique modéré en faveur du capital dans l'industrie, les télécoms, l'informatique et les transports, ainsi que plus marqué dans l'agriculture

Tableau 4-4 : Modélisation détaillée au niveau sectoriel pour les scénarios Ecolo et Techno

	Scénario Ecolo	Scénario Techno
Viellissement de la population	Selon scénario Référence	Selon scénario Référence
Effet Baumol et prix mondiaux	Selon scénario Référence	Selon scénario Référence
Tendances historiques		
Habitudes de consommation des ménages	Selon scénario Référence en incluant l'énergie, la construction, le commerce, les transports, l'hébergement, la restauration et les éditions	Déplacement marqué des préférences vers les produits de haute technologie et services correspondants (électronique, télécoms et services d'information)
Préférences entre bien importé et domestique	Selon scénario Référence en ajoutant secteurs agro-alimentaire et industriels tournés vers la production domestique	Selon scénario Référence
Déplacement de la demande à l'exportation	Selon scénario Référence sans l'augmentation pour l'industrie	Selon scénario Référence avec augmentation plus marquée pour l'industrie et le commerce
Changement technique accroissant en facteurs primaires	Selon scénario Référence	Selon scénario Référence
Biais technologique entre travail et capital	Selon scénario Référence	Selon scénario Référence en ajoutant un fort biais technologique en faveur du capital dans l'industrie, les télécoms, l'informatique et les transports, ainsi que plus accentué dans l'agriculture

Le scénario Combo diffère toutefois par l’amplitude des perturbations qui sont atténuées dans le but d’avoir une représentation plus probable du comportement des agents. Ces deux tableaux mettent ainsi en lumière les perturbations adoptées pour chacun des paramètres structurels par branche.

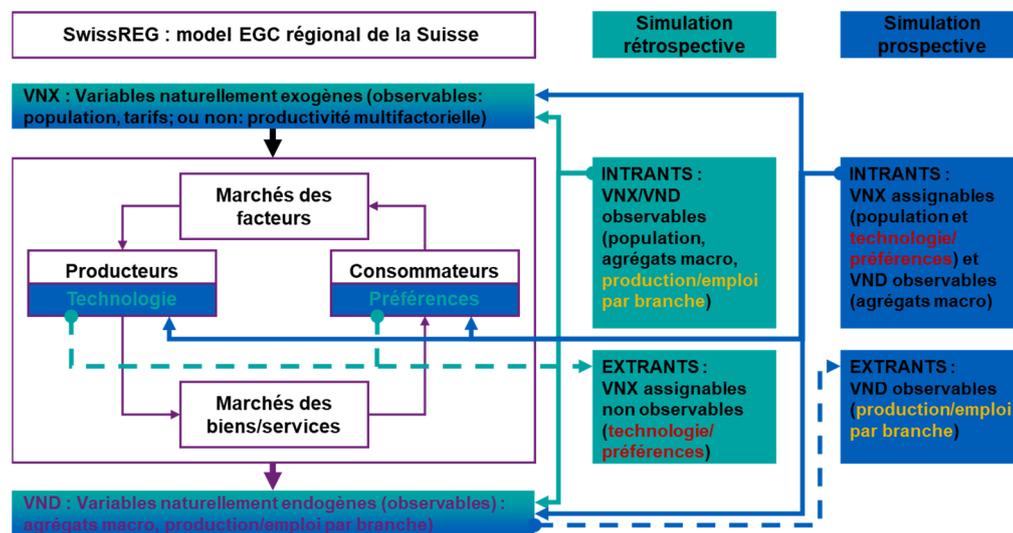
4.3.2. Fermeture du modèle

La fermeture du modèle permet le partitionnement des variables endogènes et exogènes. La simulation prospective est de nature similaire à la simulation rétrospective. Une vue d’ensemble du partitionnement des variables dans le cas de ces deux simulations est représentée à la Figure 4-6. Au lieu de rendre exogènes les variables connues du passé, elles deviennent exogènes en raison des anticipations sur l’avenir. Ainsi, de nombreuses variables naturellement endogènes¹ (VND) sont rendues exogènes dans les projections économiques, telles que :

- La plupart des composantes macroéconomiques du PIB ;
- Quelques variables sectorielles, comme par exemple, les prix et volumes des exportations dans les secteurs chimiques et pharmaceutiques.

Afin de permettre à ces variables d’être exogènes, de nombreuses variables naturellement exogènes² (VNX) deviennent alors endogènes, telles que la productivité multifactorielle, la propension moyenne à consommer des ménages ou encore la position des courbes de demande étrangère. La fermeture du modèle dans la simulation prospective est toutefois plus conventionnelle que pour la simulation rétrospective étant donné que le passé est bien plus riche en information que l’avenir. Dès lors, la plupart des variables de préférence et de technologie au niveau des secteurs sont exogènes et sont basés sur l’analyse rétrospective.

Figure 4-6 : Partitionnement des variables dans les simulations rétrospective et prospective



¹ Variables qui sont en général expliquées par le model EGC, telles que les différentes composantes macroéconomiques du côté de la dépense du PIB.

² Variables qui ne sont pas en général expliquées par le model EGC, telles que les habitudes de consommation des ménages ou les taux d’imposition ou de subvention sur les produits.

A la Figure 4-6, l'estimation des variables de préférence et de technologie dans la simulation rétrospective est représentée par les flèches vertes en traitillé alors que l'imposition de ces variables dans la simulation prospective est symbolisée par les flèches bleues en traits continus. La simulation prospective permet alors la détermination de variables sectorielles comme le niveau de production ou d'emploi par branche, illustré par la flèche bleu en traitillé.

Dans la fermeture standard du modèle SwissREG, l'ensemble des variables exogènes inclut toutes les variables naturellement exogènes, c'est-à-dire les variables qui ne sont pas normalement expliquées dans un modèle d'équilibre général calculable (EGC). Il peut s'agir de variables observables telles que les taux d'imposition ou non observables telles que les variables de technologie et de préférence.

En revanche, la fermeture du modèle dans le cas de projections (ci-après, fermeture prospective) inclut dans leur ensemble de variables exogènes des variables observables et assignables. Les variables observables sont celles pour lesquelles des mouvements peuvent être facilement observés à partir de sources statistiques. Dans un modèle EGC, elles comprennent habituellement un large éventail de variables macroéconomiques et d'agrégats sectoriels, mais pas les flux intermédiaires d'entrée de produits dans les industries qui restent donc endogènes. Les variables assignables sont naturellement exogènes et sont donc également exogènes dans la fermeture prospective. La caractéristique clé d'une variable assignable dans les simulations prospectives est que son mouvement peut se voir attribuer une valeur (éventuellement non unique) sans contredire tout ce qui est supposé connu sur l'avenir.

Le Tableau 4-5 présente le partitionnement des variables entre composantes endogènes et exogènes dans la fermeture prospective. Le nombre de variables observables naturellement endogènes est identique au nombre de variables endogènes naturellement exogènes. Ces dernières sont principalement des variables agrégées non observables relatives aux préférences et à la technologie. Elles ne sont normalement pas expliquées dans un modèle EGC et sont dès lors naturellement exogènes.

Tableau 4-5 : Partitionnement des variables dans la fermeture prospective

Etape	Variables observables (naturellement endogènes)	Variables endogènes (naturellement exogènes)
0	Stock de capital par secteur	Taux de rendement sectoriel
	Modification de la croissance du capital par secteur	Ratio sectoriel de l'investissement au capital
1	Consommation privée agrégée	Ratio entre la balance courante et le PIB
	Dépenses publiques agrégées	Ratio entre la consommation privée et publique
	Investissement agrégé	Croissance uniforme du stock de capital
	Exportations agrégées	Déplacement uniforme de la demande d'exportations
	Importations agrégées	Préférence entre importations et biens domestiques
	Taux de change	Productivité multifactorielle
2	Volume d'exportation par industrie	Déplacement de la demande à l'exportation
Variables assignables (naturellement exogènes)		
1	Population et nombre de ménages	
	Offre de travail agrégée	
	Productivité du travail agrégée	
2	Habitudes de consommation des ménages	
	Composition de la consommation publique	
	Prix d'importation CIF	
	Préférences entre bien importé et domestique	
	Changement technique accroissant en facteurs primaires	
	Biais technologique entre travail et capital	
Productivité du travail		
Variables naturellement endogènes		
Demandes d'intrants intermédiaires		

Dans la fermeture prospective, les variables endogènes naturellement exogènes sont toutefois rendues endogènes afin d'expliquer le mouvement anticipé des variables observables. Les variables assignables sont naturellement exogènes et sont donc utilisées pour l'introduction d'information supplémentaire dans le modèle SwissREG.

De manière similaire à la modélisation des scénarios, la fermeture prospective est développée en deux phases avec la première phase scindée en deux étapes. Ces étapes sont conçues pour avoir une fermeture valide à la fin de chacune d'elle et ainsi d'effectuer une simulation prospective afin de vérifier la plausibilité des résultats obtenus.

Un prérequis à la première étape est, d'une part, de relier le stock de capital par secteur du début de l'année à celui de la fin de l'année précédente, et, d'autre part, de spécifier une modification potentielle du taux de croissance du stock de capital par secteur (étape 0 dans le Tableau 4-5). Le premier élément permet de déterminer de façon endogène les taux de rendement sectoriels reflétant l'interaction de la demande de capital avec le stock de capital mis à disposition de manière exogène. En permettant aux ratios sectoriels de l'investissement au stock de capital d'être endogènes, le deuxième élément permet aux taux de rendements de déterminer l'investissement dans chaque industrie par le biais d'une relation positive entre ces taux et la croissance du stock de capital.

L'introduction d'information dans la première étape inclut pour chacun des scénarios les projections démographiques ainsi que celles liées à l'offre et à la productivité du travail agrégée (étape 1 de la partie des variables assignables dans le Tableau 4-5). La trajectoire potentielle du PIB dans le scénario Référence est spécifiée de manière exogène par le biais de l'imposition des composantes du PIB du côté de l'emploi (étape 1 de la partie des variables observables dans le Tableau 4-5). Dans les scénarios alternatifs, les variables endogènes de cette étape deviennent alors endogènes de manière à s'ajuster à la nouvelle structure de l'économie suisse. En particulier, l'identité du PIB selon les approches par les revenus et par la dépense est respectée en rendant la productivité multifactorielle endogène et le taux de change exogène.

En ce qui concerne la deuxième étape, elle consiste à introduire de l'information sur la modification potentielle de l'économie dans les années à venir. Les variables concernées sont principalement des variables assignables (étape 2 de la partie des variables assignables dans le Tableau 4-5) qui proviennent de l'analyse rétrospective ou de prévisions d'experts. Finalement, les prévisions sectorielles à l'exportation sont accommodées dans le modèle SwissREG en rendant endogènes les demandes à l'exportation correspondantes (étape 2 de la partie des variables observables dans le Tableau 4-5).

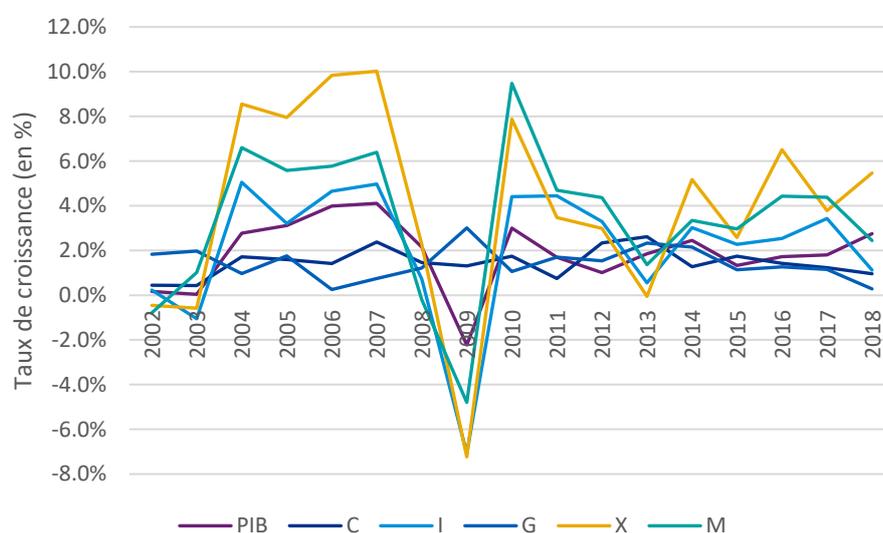
La deuxième phase de la fermeture prospective est la spécification des variables exogènes au niveau régional. Celles-ci se limitent toutefois à la consommation agrégée des ménages privés dans chacun des scénarios régionaux.

5 Hypothèses des scénarios

5.1 Hypothèses macroéconomiques

Depuis l'entrée en vigueur des accord bilatéraux entre la Suisse et l'Union Européenne le 1^{er} juin 2002, l'économie suisse a montré une résilience remarquable face aux différentes crises économiques que le pays a traversées jusqu'en 2018. La Figure 5-1 présente l'évolution historique de la croissance du PIB et de ses composantes du côté de la dépense en termes réels.

Figure 5-1 : Evolution historique de la croissance du PIB et de ses composantes du côté de la dépense (en termes réels)



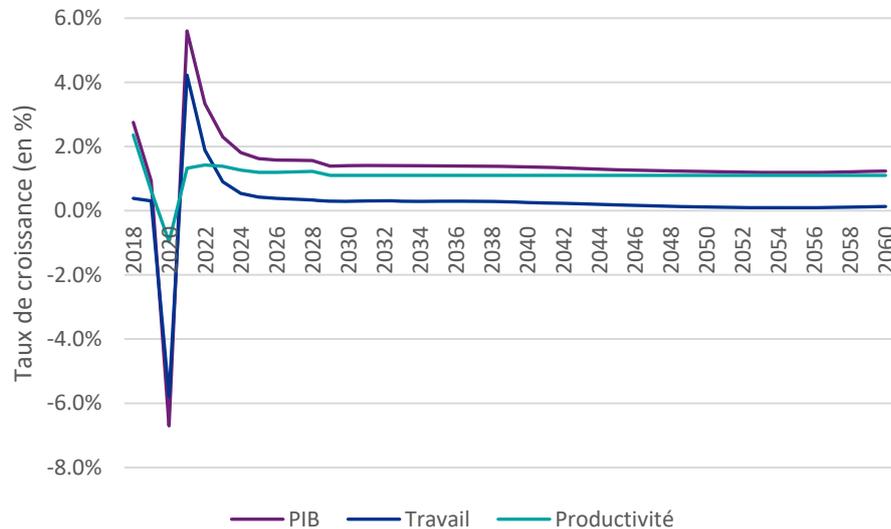
Sur l'ensemble de la période, la croissance du PIB réel est de 1.8 pourcent alors que celle de la demande intérieure s'avère plus faible, avec 1.5 pourcent pour la consommation privée (C), 1.1 pourcent pour les investissements (I) et 1.5 pourcent pour les dépenses publiques (G). La différence provient de la croissance des exportations (X) de 3.8 pourcent alors que celle des importations (M) ne progressent que de 3.2 pourcent.

Le début de la période est marqué par les attaques terroristes aux Etats-Unis et l'éclatement de la bulle Internet en 2001. Au milieu de la période, l'économie helvétique subit la crise financière de 2008, puis la crise européenne de la dette en 2011 conjuguée à la forte appréciation du franc. Grâce à l'introduction du taux plancher du change face à l'Euro, l'économie se redresse mais oscille à nouveau suite à l'abandon du taux plancher le 15 janvier 2015 et ne parvient pas à maintenir l'élan de la reprise initiée depuis la fin de la crise financière.

En suivant l'approche présentée à la Section 4.3, la première étape de la première phase est relative à la spécification des variables démographiques et macroéconomiques. L'offre de travail agrégée ainsi que la productivité du travail agrégée sont fournies par le SECO et utilisent le scénario de référence de l'OFS pour l'évolution de la population active et la moyenne historique de la croissance de la productivité du travail

entre 1991 et 2018 (SECO, 2019). Ces deux variables définissent le PIB par l'approche du revenu (SECOb, 2020) et l'évolution prévisionnelle de ces trois variables est présentée à la Figure 5-2.

Figure 5-2 : Evolution prévisionnelle de la croissance du PIB et de ses composantes du côté du revenu

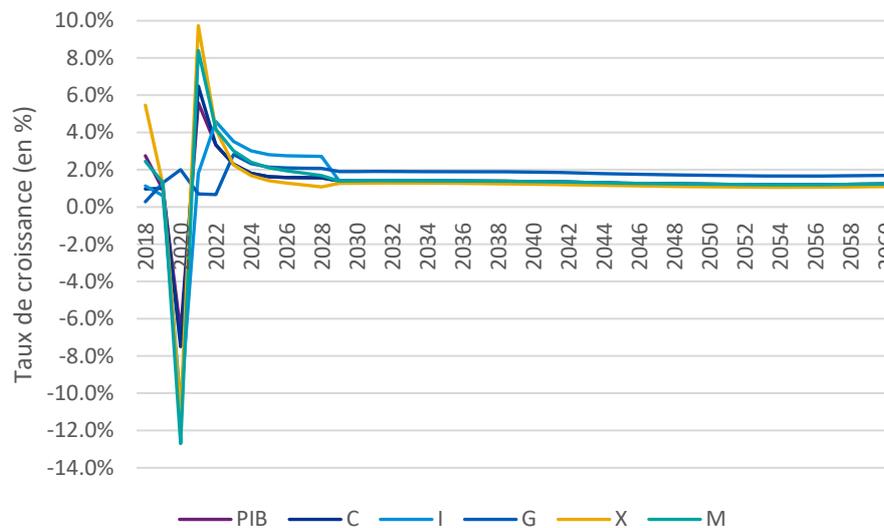


L'évolution de l'économie suisse est fortement marquée par la récession en 2020 due à la pandémie de maladie à coronavirus 2019. Elle entraînera une perte substantielle sur le revenu à long terme (Fischer, et al., 2020). Les prévisions à court terme (de 2018 à 2021) des composantes macroéconomiques du côté de l'emploi du PIB sont tirées des prévisions conjoncturelles élaborées par le Groupe d'experts de la Confédération (SECOa, 2020). Au vu de la littérature et des tendances historiques présentées ci-dessus, les projections de croissance à moyen (de 2021 à 2028) et à long terme (de 2028 à 2060) adoptent les hypothèses suivantes (en termes réels) :

- Consommation privée : selon la croissance potentielle du PIB, malgré le vieillissement démographique attendu étant donné que les effets de celui-ci ne sont pas clairs ;
- Investissements : selon la croissance potentielle du PIB ;
- Dépenses publiques : convergence à long terme vers leur part dans le PIB définie dans les perspectives à long terme des finances publiques en Suisse (AFF, 2020) ;
- Importations : croissance de leur part dans le PIB jusqu'en 2028 selon leur taux de croissance additionnel par rapport au PIB entre 2001 et 2017 ;
- Exportations : croissance définie de manière à ce que l'identité du PIB soit satisfaite, c'est-à-dire que le PIB calculé du côté de l'emploi égale le PIB obtenu du côté du revenu.

La spécification des projections macroéconomiques du côté de l'emploi du PIB est détaillée à l'Annexe D.1. En ce qui concerne le taux de change, il est supposé se maintenir au niveau de l'année de base (2017) en raison de l'extrême difficulté liée à sa volatilité. La Figure 5-3 résume de manière temporelle l'évolution anticipée de ces différentes variables macroéconomiques.

Figure 5-3 : Evolution prévisionnelle de la croissance du PIB et de ses composantes du côté de la dépense (en termes réels)



Après la récession en 2020 due à la pandémie de maladie à coronavirus, l'économie devrait se redresser progressivement sous réserve d'une stabilisation de la situation épidémiologique. Cela devrait se traduire par une forte croissance du PIB en 2021 sans pour autant permettre au PIB d'atteindre son niveau prévu précédemment. A moyen terme, l'économie devrait converger progressivement vers son équilibre de long terme. L'état stationnaire est obtenu vers la fin des années 2060 où toutes les variables réelles croissent au même rythme basé sur la croissance du PIB de l'ordre de 1.3 pourcent. Celui-ci est déterminé par la croissance de la population active de 0.2 pourcent et la croissance de la productivité du travail de 1.1 pourcent. Le Tableau 5-1 donne un aperçu des tendances historiques ainsi que des projections à court (de 2018 à 2021), à moyen (de 2021 à 2028) et à long terme (de 2028 à 2060).

Tableau 5-1 : Tendances historiques et projections (taux de croissance annuel moyen)

Variables macroéconomiques	Tendance 2001-08	Tendance 2008-17	Tendance 2001-17	Prévisions 2018-21	Prévisions 2021-28	Projections 2028-60
Produit intérieur brut	2.3%	1.4%	1.8%	-0.2%	2.0%	1.3%
Consommation privée	1.3%	1.6%	1.5%	-0.2%	2.0%	1.3%
Investissements	2.5%	1.8%	2.1%	-2.9%	3.2%	1.3%
Dépenses publiques	1.2%	1.7%	1.5%	1.3%	2.0%	1.8%
Exportations	5.3%	2.7%	3.8%	-0.4%	1.9%	1.2%
Importations	3.4%	3.3%	3.4%	-1.4%	2.4%	1.3%

5.2 Hypothèses par branche

5.2.1 Scénario de référence

Viellissement de la population

La structure de la population en Suisse va changer au cours des prochaines décennies. La pyramide des âges montre que la proportion de personnes âgées en Suisse augmente, en raison du faible taux de fécondité et

de l'augmentation de l'espérance de vie, ainsi que de l'entrée à l'âge de la retraite des enfants du «baby-boom».

Ce phénomène est pris en compte dans cette étude de la manière suivante (Ecoplan, 2011) :

- Facteurs démographiques (*scale effect*) : prise en compte implicite dans les projections de l'offre de travail par le biais de la population active ;
- Préférences des ménages (*taste effect*) : sur la base de l'analyse rétrospective, variation des parts moyennes des dépenses de consommation dans la consommation totale sans pour autant modifier le budget total des ménages, à savoir :
 - Diminution relative d'environ 0.5 point de pourcentage des parts moyennes des dépenses en transport, hébergement et restauration ; et
 - Augmentation relative d'environ 0.5 point de pourcentage des parts moyennes des dépenses de santé et de soins.
- Dépenses publiques (*public effect*) : projection des dépenses étatiques dépendantes de la démographie (AFF, 2020) résumées au Tableau 5-2.

Tableau 5-2 : Projection des dépenses publiques dépendantes de la démographie (taux de croissance moyen annuel)

Catégorie	Prévisions 2018-21	Prévisions 2021-28	Projections 2028-60
Formation (D85)	0.4%	2.5%	1.4%
Santé (D86)	0.7%	2.8%	2.1%
Soins de longue durée (D87-88)	1.8%	3.8%	3.2%

Effet Baumol

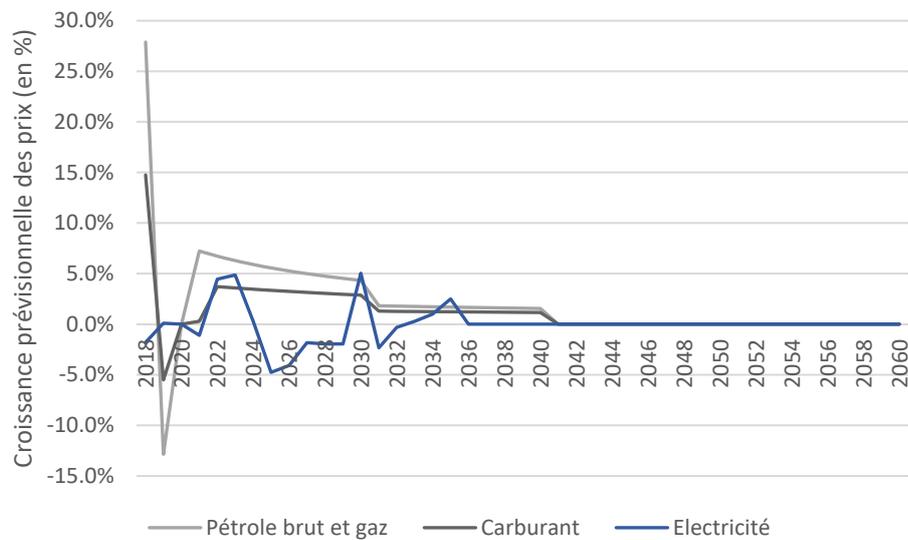
Selon certains auteurs (Hartwig, 2008), le progrès technologique permettant d'économiser de la main-d'œuvre est pratiquement impossible dans le secteur des soins de santé. Par conséquent, pour recruter suffisamment de travailleurs dans ce domaine, les augmentations de salaire doivent être supérieures à la croissance de la productivité du travail, ce qui entraîne une hausse des prix relatifs dans le secteur des soins de santé (Baumol, 1993).

La modélisation de l'effet Baumol dans SwissREG suppose que le taux de salaire s'égalise entre les secteurs mais que la productivité du travail n'est pas uniforme entre les secteurs. En se basant sur une étude projetant les dépenses pour le secteur de la santé jusqu'en 2050 (Colombier & Weber, 2008). l'hypothèse adoptée est une productivité du travail plus faible pour le secteur de la santé de 25% par rapport à la productivité nationale du travail.

Prix mondiaux

Environ deux-tiers de l'énergie consommée en Suisse proviennent de l'étranger. Il est donc important de tenir compte de l'évolution potentielle du prix mondial des différents types d'énergie dans les projections. Les projections adoptées du prix d'importation des principaux vecteurs énergétiques importés en Suisse sont représentés à la Figure 5-4.

Figure 5-4 : Evolution prévisionnelle du prix des principaux vecteurs énergétiques importés en Suisse



Celles-ci se basent sur les hypothèses suivantes :

- Industries extractives (D05-09) : prix européen sachant que ce secteur est composé du pétrole brute pour 73 pourcent et du gaz naturel pour 27 pourcent (IEA, 2019) ;
- Cokéfaction et raffinage (D19) : prix CIF à Bâle pour les combustibles liquides ou gazeux ;
- Production et distribution d'électricité (D35) : prix de gros (Pöyry, 2019).

Tendances structurelles

Le choix des variables structurelles à inclure dans les simulations de projections est dicté par l'évolution potentielle de la structure de l'économie suisse dans les différents scénarios ainsi que par la qualité des données disponibles. Il en résulte les variables choisies suivantes :

- Habitudes de consommation des ménages (*Household Preferences*) ;
- Préférences entre bien importé et domestique (*Import/Domestic Twists*) ;
- Déplacement de la demande à l'exportation (*Qty Shift in Export Demands*) ;
- Changement technique accroissant en facteurs primaires (*Primary Factors Productivity*) ; et
- Biais technologique entre travail et capital (*Labour/Capital Twists*).

Les valeurs de ces différentes variables adoptées dans les simulations se basent sur l'analyse rétrospective développée à la Section 3.2.3 tout en tenant compte des caractéristiques du scénario de référence détaillées au Tableau 4-3. Etant donné la difficulté de prévoir les changements structurels potentiels de l'économie, le choix de ces valeurs est inévitablement empreint de subjectivité. C'est pourquoi, afin de faciliter l'interprétation des résultats, ces valeurs sont spécifiées de manière uniforme à l'intérieur de groupes de secteurs homogènes et sont reportées au Tableau D-1. Enfin, l'intensité des changements structurels est supposée diminuer de manière géométrique au taux de 10 pour cent par année, comme détaillé au Tableau D-2 pour le court, moyen et long terme.

Le niveau de perturbation en 2018 défini dans le Tableau D-1 pour chacune des variables structurelles est reportée dans la première colonne au Tableau 5-3 pour le scénario de référence. La description des libellés est disponible au Tableau A-2. Les cellules rouges montrent des perturbations négatives alors que les cellules en vert traduisent des perturbations positives. Quant aux chiffres grisés, ils dénotent l'absence de

changement par rapport au scénario de référence. La description des variables structurelles à la Section 3.2.3 renseigne sur l'interprétation de l'intensité des perturbations.

En se basant sur l'analyse rétrospective, le scénario de référence fait l'hypothèse que les préférences des ménages s'orientent vers les services de manière général. En raison du vieillissement de la population, les ménages préfèrent toutefois s'écarter des prestations de restauration et d'hébergement ainsi que des moyens de transports pour favoriser les prestations de santé et de soins.

En ce qui concernent les préférences entre les biens importés et domestiques, le scénario de référence adopte le fait qu'il n'y a pas eu de changement entre 2008 et 2014 pour le secteur secondaire et étend cette hypothèse au secteur primaire. Quant aux secteurs étatiques, financiers et de l'énergie, l'analyse rétrospective montre qu'ils se tournent vers la production domestique (sans que cela soit expliqué par les prix relatifs) alors que les secteurs de conseil, construction, commerce, transports, hébergement, restauration et éditions s'orientent vers les importations.

Du côté des exportations, le scénario de référence fait l'hypothèse que le secteur secondaire ainsi que le commerce de véhicules, de détail et de gros augmentent leur volume de vente à l'étranger sans que cela soit le résultat d'une politique de prix plus agressive. En se basant seulement sur l'analyse rétrospective entre 2008 et 2014, le secteur financier anticipe une baisse de ses prestations de services non expliquée par les prix relatifs, qui peut être interprétée comme une suite de la crise financière de 2008.

Le changement technique accroissant en facteurs primaires pour les secteurs primaire et secondaire ainsi que pour les secteurs de construction, commerce, transports, hébergement, restauration, éditions et financiers est basé sur l'analyse rétrospective entre 2008 et 2014. Il en ressort que les secteurs primaire et financiers font l'hypothèse d'une diminution de l'utilisation de facteurs primaires alors qu'il n'y pas de changement technique pour les autres secteurs. Quant aux services de conseil et aux secteurs étatiques, l'analyse rétrospective entre 2008 et 2014 estime des changements techniques de signes opposés à ceux estimés par l'analyse rétrospective entre 2001 et 2008. Le scénario de référence part du principe qu'il est alors préférable de ne pas introduire de changement technique pour ces secteurs.

L'évolution du biais technologique entre le travail et le capital se base essentiellement sur un développement de l'automatisation et la numérisation qui n'était pas observable jusqu'en 2014. Il en va ainsi pour le secteur primaire, la production d'énergie, les activités financières et d'assurance ainsi que les services de conseil et autres services.

5.2.2. Scénarios alternatifs

En tenant compte des caractéristiques des scénarios Ecolo et Techno détaillées au Tableau 4-4, la deuxième et troisième colonne pour chacune des variables structurelles reportées au Tableau 5-3 présentent les valeurs adoptées dans les simulations de ces deux scénarios. La dernière colonne reporte les valeurs adoptées pour le scénario Combo, dont les caractéristiques sont spécifiées au Tableau 4-3. L'intensité des changements structurels au cours du temps pour les scénarios Ecolo, Techno et Combo est fournie en annexe par le Tableau D-3, le Tableau D-4 et le Tableau D-5, respectivement.

Scénario Ecolo

L'hypothèse sous-jacente au scénario Ecolo est l'intégration de manière volontaire des aspects du respect de l'environnement dans l'économie. Par rapport au scénario de référence, cela se traduit par des ménages s'écarter non seulement de la consommation de biens produits par les secteurs primaire et secondaire

mais également par les secteurs de l'énergie, de la construction, du commerce, des transports, de l'hébergement, de la restauration et des éditions.

Sans être incité par les prix, les agents économiques orientent leurs demandes de biens agro-alimentaires et industriels de plus en plus vers ceux produits sur le territoire suisse. Du côté des exportations, il en va de même pour les biens manufacturés, qui sont alors produits davantage à l'étranger au lieu d'être importés de la Suisse.

Tableau 5-3 : Perturbations des variables structurelles adoptées pour les scénarios nationaux

	Household Preferences				Import/Domestic Twists				Qty Shift in Export Demands				Primary Factors Productivity				Labour/Capital Twists			
	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
AgrForFsh	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.0%	-1.0%	-1.0%	-1.0%	-2.0%	-2.0%	-10.0%	-6.0%
Mining	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
FoodTob	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Textile	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Wood	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Paper	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Printing	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Petroleum	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Chemicals	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Pharma	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Rubber	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
OMinerals	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Metals	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Electro	-3.0%	-3.0%	1.0%	-1.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Electric	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Machinery	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Equipment	-3.0%	-3.0%	-3.0%	-3.0%	0.0%	-16.0%	0.0%	-8.0%	2.0%	-6.0%	14.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Energy	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
Water	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
Construc	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Repair	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	4.0%	4.0%	12.0%	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
WholeTrd	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	4.0%	4.0%	12.0%	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
RetailTrd	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	4.0%	4.0%	12.0%	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
LandTrsp	0.5%	-1.5%	0.5%	-0.5%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
OthTrsp	0.5%	-1.5%	0.5%	-0.5%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Wharehous	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
PostMail	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Accomm	0.5%	-1.5%	0.5%	-0.5%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Catering	0.5%	-1.5%	0.5%	-0.5%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Publish	1.0%	-1.0%	1.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Telecom	1.0%	1.0%	3.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
InfoServ	1.0%	1.0%	3.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	-4.0%
Banks	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-1.0%	-1.0%	-1.0%	-1.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
Insurance	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-1.0%	-1.0%	-1.0%	-1.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
RealEst	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
Consult	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
Research	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
SciTech	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
SuppServ	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
PubAdmin	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Education	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Health	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Social	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Recreat	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
OthServ	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
HhdActiv	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Scénario Techno

Dans le cadre du scénario Techno, les ménages sont de plus en plus friands des objets connectés à internet ce qui provoque un déplacement de leur préférences vers les produits de haute technologie et les services correspondants (électronique, télécoms et services d'information). L'accélération du développement technologique dans l'économie de haute technologie (numérisation) et dans les secteurs à haute technologie (automatisation/robotisation) induit un biais technologique en faveur du capital dans l'industrie, les télécoms, l'informatique et les transports, ainsi que dans l'agriculture mais de façon plus marquée.

D'autre part, la croissance économique à l'étranger ainsi que la qualité des produits suisses conduit à un déplacement de la demande d'importation accentué pour l'industrie ainsi que le commerce de véhicules, de détail et de gros par rapport au scénario de référence.

Scénario Combo

La combinaison du respect de l'environnement avec l'accélération technologique est prise en compte dans le scénario Combo. Toutefois, ces changements structurels apparaissent de manière moins marqués que dans leur scénario respectif. De manière générale, les valeurs adoptées pour les différentes variables structurelles représentent la médiane par rapport aux deux scénarios marqués.

5.3 Scénarios régionaux

La simulation des scénarios régionaux s'effectue au niveau des communes selon la typologie de base (OFS, 2017), qui reprend à l'identique les principales catégories de l'espace à caractère urbain (OFS, 2014), à savoir :

- Communes urbaines : villes-centres et communes-centres d'agglomération ainsi que communes-centres hors agglomération. Les centres urbains remplissent des critères déterminés de densité et de taille en termes de nombre d'habitants, de places de travail et de nuitées hôtelières en équivalents-habitants.
- Communes périurbaines : espace sous influence des centres urbains comprend les communes des couronnes d'agglomération et les communes multi-orientées. Elles se caractérisent par un certain volume de flux pendulaires en direction des centres urbains.
- Communes rurales : espace hors influence des centres urbains comprend les communes rurales sans caractère urbain. Elles se caractérisent par des flux pendulaires faibles en direction des centres urbains.

Les perturbations pour chacun des types de communes sont déterminées sur la base de :

- Evolution de la population observée depuis les années 2000 ; et
- Objectifs de développement territorial de l'ARE (ARE, 2015).

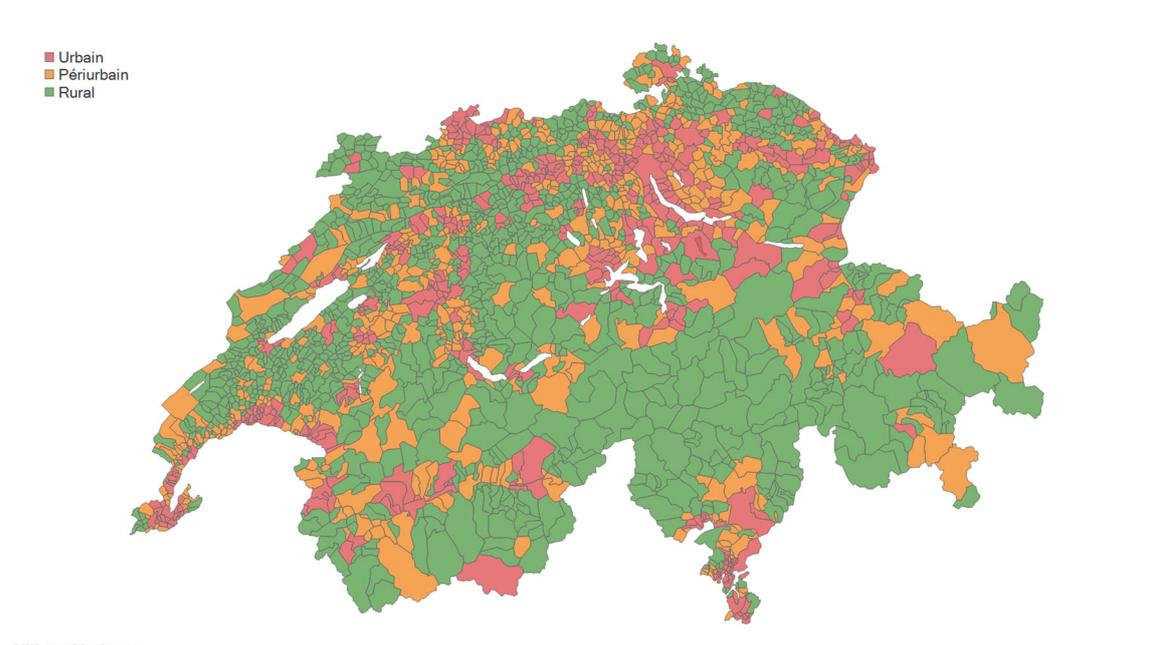
Le Tableau 5-4 présente les perturbations adoptées pour la consommation privée selon la typologie de base des communes en se fondant sur la variation potentielle de la population par rapport au scénario central.

Tableau 5-4 : Modification de la consommation privée selon la typologie de base des communes

Typologie de base des communes	Périurbanisation	Urbanisation
Communes urbaines	-5%	+5%
Communes périurbaines	+10%	-5%
Communes rurales	+5%	-10%

En se basant sur l'état officiel en date du 1^{er} avril 2018, la distribution des 2'222 communes selon la typologie de base est présentée à la Figure 5-5.

Figure 5-5 : Distribution des communes selon la typologie de base



5.4 Analyses de sensibilité

Les paramètres pris en considération dans les analyses de sensibilité sont décrits à la Section 4.2.2 et les variations adoptées pour chacun d'eux sont les suivantes :

- Projections démographiques (P1 et P4) : I1/I4 (S1/S4) basé sur le scénario « Bas » (« Haut ») de l'OFS faisant l'hypothèse d'une croissance plus lente (forte) de la population avec un nombre de résidents permanents atteignant 9.5 (11.4) millions en 2050 (OFS, 2020) ;
- Projections du taux de change (P2 et P5) : I2/I5 (S2/S5) basé sur un taux de change CHF/EUR de 1.11 en 2017 se dépréciant (s'appréciant) à partir de 2021 vers 1.21 (1.01) en 2025 puis restant à ce niveau jusqu'en 2060 ; et
- Productivité des facteurs (P3 et P6) : I3/I6 (S3/S6) basé sur le scénario « Bas » (« Haut ») du SECO, caractérisé par une croissance de la productivité du travail convergeant vers un taux de 0.6 (1.6) pour cent en 2070 (SECOc, 2020), de manière à reproduire les trajectoires du PIB correspondantes.

Les analyses de sensibilité sont effectuées uniquement pour les deux scénarios les plus probables, à savoir le scénario Référence et le scénario Combo.

6 Résultats des simulations

Ce chapitre présente les résultats de simulations pour les scénarios nationaux et régionaux ainsi que pour les analyses de sensibilité. De manière générale, les commentaires des résultats se focalisent sur les périodes à moyen terme (2021 à 2028) et à long terme (2028 à 2060) étant donné l'objectif de l'étude d'avoir des scénarios par branche à long terme. Par ailleurs, la forte récession due à la pandémie de maladie à coronavirus 2019 influence fortement les résultats à court terme ce qui a pour conséquence une dilution des impacts du changement structurel. Ceci provient uniquement des prévisions du PIB étant donné qu'aucune hypothèse liée à cette pandémie n'a été prise en compte.

6.1 Scénarios nationaux

6.1.1 Résultats macroéconomiques

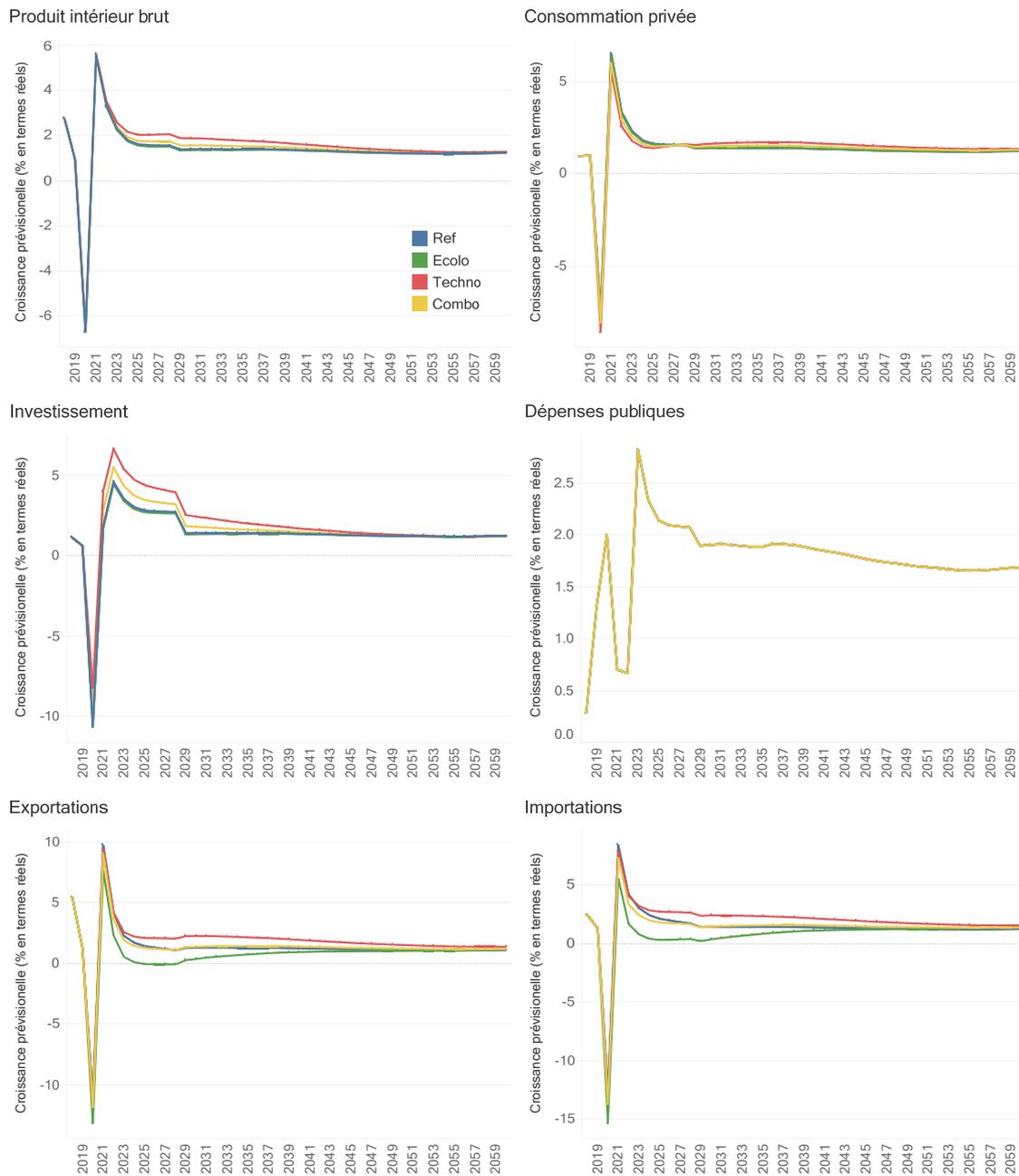
Pour les quatre scénarios nationaux définis à la section 4.2.1, les perspectives de croissance du PIB et de ses composantes par l'approche de la dépenses sont présentées à la Figure 6-1. L'évolution de ces variables en termes de niveau est reportée à la Figure E-1 dans l'annexe. Un scénario Macro sert de référence macroéconomique étant donné qu'il est basé uniquement sur les projections démographiques et macroéconomiques. En termes de croissance en pourcentage, il est identique au scénario de référence puisque ce dernier reproduit l'évolution du PIB et de ses composantes (spécifiée à la section 5.1) tout en introduisant des changements structurels potentiels (décrits à la section 5.2.1). Par contre, dans les scénarios alternatifs, l'évolution du PIB reflète les différentes hypothèses adoptées pour les changements structurels dans chacun de ces scénarios (décrits à la section 5.2.2).

Dans le scénario Ecolo, la croissance du PIB est plus faible que dans le scénario de référence avant tout en raison de la demande de plus en plus locale des agents économiques en Suisse ou à l'étranger provoquant une diminution des exportations plus forte que celle des importations. Pour ce qui est du scénario Techno, la croissance du PIB est plus élevée que dans le scénario de référence en raison principalement de l'augmentation des investissements à la suite de l'accélération du développement technologique représentée par un biais technologique important en faveur du capital.

Étant donné que le scénario Combo intègre à la fois, mais de manière moins marquée, les aspects du respect de l'environnement et de l'accélération technologique, la croissance du PIB se situe entre les scénarios Ecolo et Techno tout en étant supérieur à celui du scénario de référence.

En ce qui concerne la consommation privée, son taux de croissance dans le scénario Techno est plus faible à moyen terme que dans le scénario Ecolo à cause de l'augmentation de l'épargne provoquée par la hausse des investissements domestiques (aucune variation des investissements étrangers n'est supposé). À long terme cependant, la plus forte accumulation du capital réalisée à moyen terme permet une croissance de la consommation privée plus élevée dans le scénario Techno que dans le scénario Ecolo. Quant aux dépenses publiques, leur taux de croissance est identique dans tous les scénarios étant donné qu'aucune hypothèse spécifique à un scénario n'est spécifiée.

Figure 6-1 : Croissance du PIB et de ses composante par l'approche de la dépense



L'évolution de la plupart des variables macroéconomiques est rapportée au Tableau 6-1. Comme dans la suite de la présentation des résultats, celui-ci se limite aux périodes à court, moyen et long terme afin d'obtenir une vue plus concise des résultats qu'avec une reproduction de leurs trajectoires sur l'entier de la période. Les résultats pour le scénario de référence sont exprimés en taux de croissance annuel moyen sur la période considérée alors que pour les scénarios alternatifs, les résultats indiquent une variation par rapport au scénario de référence.

Tableau 6-1 : Croissance des variables macroéconomiques dans les scénarios nationaux

Résultats macroéconomiques	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)
Produit intérieur brut réel	-0.19%	-0.04%	0.03%	0.00%	1.96%	-0.06%	0.38%	0.13%	1.30%	-0.02%	0.22%	0.08%
Consommation réelle des ménages	-0.17%	-0.09%	-0.69%	-0.38%	1.96%	-0.05%	-0.29%	-0.16%	1.30%	0.01%	0.23%	0.10%
Formation brute réelle de capital fixe	-2.90%	-0.08%	1.55%	0.71%	3.16%	-0.11%	1.61%	0.67%	1.30%	-0.03%	0.31%	0.10%
Dépenses réelles du gouvernement	1.33%	0.00%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	0.00%	1.73%	0.00%	0.00%	0.00%
Volume d'exportations	-0.45%	-0.41%	-0.22%	-0.50%	1.86%	-0.50%	0.59%	-0.21%	1.16%	-0.28%	0.59%	0.12%
Volume d'importations	-1.40%	-0.89%	-0.38%	-0.74%	2.44%	-0.86%	0.51%	-0.37%	1.30%	-0.26%	0.64%	0.14%
Facteur travail, réel	-0.48%	-0.05%	-0.01%	-0.02%	0.73%	-0.05%	0.03%	0.00%	0.22%	-0.01%	-0.01%	0.00%
Facteur capital, réel	2.31%	0.00%	0.10%	0.04%	1.94%	-0.05%	1.00%	0.39%	1.72%	-0.03%	0.58%	0.20%
Facteur terre, réel	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Valeur ajoutée réelle	-0.16%	-0.03%	0.02%	0.00%	1.98%	-0.05%	0.37%	0.13%	1.30%	-0.02%	0.22%	0.08%
Volume de production	-0.21%	-0.05%	0.00%	-0.03%	1.89%	-0.10%	0.51%	0.17%	1.25%	-0.03%	0.36%	0.13%
Population	0.34%	0.00%	0.00%	0.00%	0.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.48%	0.00%	0.00%	0.00%
Offre agrégée de travail (personnes)	-0.51%	0.00%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%	0.00%	0.00%
Emploi en EPT	-0.51%	0.00%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%	0.00%	0.00%
Emploi en EPT	-0.57%	-0.02%	0.02%	0.00%	0.68%	-0.02%	0.04%	0.01%	0.17%	0.00%	0.01%	0.00%
Salaires réels	0.51%	-0.12%	-0.28%	-0.20%	1.14%	-0.09%	0.07%	-0.03%	1.21%	0.00%	0.23%	0.09%
Productivité multifactorielle (inverse)	0.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.87%	0.00%	0.00%	0.00%	0.71%	0.00%	0.00%	0.00%
Taux de change	0.00%	-0.07%	0.17%	0.07%	0.00%	-0.03%	-0.18%	-0.08%	0.00%	-0.02%	-0.23%	-0.09%
Dévaluation réelle	0.03%	0.02%	-0.13%	-0.02%	0.35%	0.03%	-0.36%	-0.12%	0.13%	-0.03%	-0.21%	-0.08%
Termes de l'échange	-0.21%	-0.10%	0.42%	0.14%	-0.35%	-0.08%	0.33%	0.10%	-0.23%	-0.01%	0.03%	0.01%
Déflateur du PIB	-0.11%	-0.09%	0.30%	0.09%	-0.17%	-0.04%	0.18%	0.05%	-0.10%	0.02%	-0.03%	0.00%
Indice des prix à la consommation	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Indice des prix à l'investissement	-0.09%	-0.08%	0.27%	0.10%	0.05%	-0.05%	0.02%	-0.01%	0.02%	-0.01%	-0.10%	-0.05%
Indice des prix des dépenses étatiques	0.27%	-0.09%	-0.13%	-0.11%	-0.01%	-0.07%	0.05%	-0.02%	0.12%	0.00%	0.11%	0.04%
Indice des prix à l'exportation	-0.29%	-0.17%	0.58%	0.20%	-0.17%	-0.10%	0.15%	0.03%	-0.20%	-0.02%	-0.20%	-0.08%
Indice des prix à l'importation	-0.08%	-0.07%	0.17%	0.07%	0.18%	-0.02%	-0.18%	-0.07%	0.03%	-0.01%	-0.23%	-0.09%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

En ce qui concerne la productivité multifactorielle dans le scénario de référence, elle absorbe les différents changements structurels de manière à permettre la réplique des hypothèses macroéconomiques de ce scénario. Dans les scénarios alternatifs, elle devient exogène afin de permettre à l'économie de s'ajuster aux nouvelles hypothèses relatives au changement structurel potentiel.

Parmi les variables macroéconomiques endogènes, le facteur capital indique la plus forte variation entre les scénarios provenant de l'hypothèse sur le biais technologique important en faveur du capital dans le scénario Techno. Le volume de production et la valeur ajoutée diffèrent dans des proportions plus petites sachant que la part de la demande intermédiaire dans la production est d'environ 0.45 et que la part du capital dans la valeur ajoutée est d'environ un tiers.

La dévaluation réelle du franc suisse, mesure de la compétitivité étrangère obtenue par la différence entre l'indice des prix à l'importation et le déflateur du PIB, diffère également entre les scénarios de manière significative en fonction de l'importance du biais technologique en faveur du capital. Il en va de manière inverse pour les termes de l'échange défini par la différence entre l'indice des prix à l'exportation et celui à l'importation.

6.1.2. Résultats par branche

La plupart des variables macroéconomiques présentées au Tableau 6-1 proviennent de leur agrégation sectorielle. Etant donné que les emplois en termes d'équivalents plein temps (EPT) par branche est le principal intrant dans les différents modèles de l'ARE, cette section se limite à commenter les résultats de cette variable. Les résultats relatifs à la production et à la valeur ajoutée sont reportés dans l'annexe au Tableau E-1 et au Tableau E-2, respectivement. De manière générale, ces derniers évoluent dans le même sens avec des intensités plus ou moins similaires variant selon l'importance de la part de la demande intermédiaire dans chacune des différentes branches. Leurs évolutions peuvent cependant se développer

en sens inverse par rapport à celles de l'emploi sous l'influence d'une importante substitution du capital au travail ou d'une productivité du travail accrue.

Poursuite du changement structurel vers les services

La modification structurelle de l'économie suisse anticipée dans des analyses antérieures (Ecoplan, 2018 ; 2015 ; 2011) se poursuit mais de façon décalée temporellement et d'ampleur différenciée selon les scénarios. En effet, suite à la pandémie de maladie à coronavirus 2019, les prévisions macroéconomiques relatives aux investissements sont significativement élevées à moyen terme. Il en résulte une contribution importante du secteur manufacturier sur cette période ce qui atténue l'ampleur du changement structurel vers le secteur des services (colonne Ref pour la période 2021-28 au Tableau 6-2). Par contre, à long terme, le passage à une économie post-industrielle est clairement observée étant donné que tous les secteurs primaires et secondaires subissent une diminution de la croissance des emplois (colonne Ref pour la période 2028-60 au Tableau 6-2).

Tableau 6-2 : Croissance des emplois en EPT par branche dans les scénarios nationaux

Emploi en EPT	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	-1,22%	0,00%	0,34%	0,17%	0,52%	-0,01%	0,20%	0,10%	0,05%	-0,05%	-0,06%	-0,03%
Secteurs d'ouverture	0,71%	-0,06%	-0,72%	-0,34%	0,21%	-0,09%	-1,01%	-0,46%	-0,12%	-0,09%	-0,26%	-0,12%
Secteurs étatiques	0,70%	0,10%	-0,27%	-0,07%	1,33%	0,12%	-0,24%	-0,04%	0,67%	0,02%	0,05%	0,03%
Secteur commerciaux	0,75%	-0,20%	-0,08%	-0,17%	0,29%	-0,24%	0,36%	0,00%	-0,28%	0,05%	0,18%	0,06%
Tous les secteurs	-0,57%	-0,02%	0,02%	0,00%	0,68%	-0,02%	0,04%	0,01%	0,17%	0,00%	0,01%	0,00%
Secteurs primaires	-1,06%	1,81%	-1,35%	-0,18%	-0,53%	1,72%	-0,64%	0,21%	-0,39%	0,37%	0,15%	0,20%
Industries alimentaires et du tabac	-0,21%	0,19%	-0,93%	-0,47%	0,04%	0,37%	-0,27%	-0,09%	-0,54%	0,30%	0,18%	0,18%
Autres secteurs manufacturiers	-0,88%	-0,45%	-0,33%	-0,40%	0,32%	-0,69%	0,68%	-0,04%	-0,68%	-0,08%	0,74%	0,26%
Papier, carton et imprimerie	-0,70%	0,30%	0,57%	0,29%	0,14%	0,44%	0,48%	0,27%	-0,25%	0,22%	0,04%	0,07%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0,82%	-0,18%	-0,01%	-0,08%	-0,01%	-0,20%	-0,06%	-0,12%	-0,16%	-0,07%	0,11%	-0,01%
Chimie, pharmacie et plastique	-0,02%	-0,63%	-1,14%	-0,87%	0,29%	-0,88%	-0,08%	-0,51%	-0,27%	-0,17%	0,77%	0,26%
Autres produits minéraux	-0,36%	1,08%	-0,24%	0,10%	0,76%	1,58%	0,45%	0,63%	-0,51%	0,51%	0,31%	0,30%
Métallurgie	-1,57%	-0,23%	1,03%	0,29%	-0,87%	0,13%	1,63%	0,58%	-1,98%	0,67%	0,79%	0,44%
Construction	-2,04%	-0,10%	1,14%	0,52%	1,65%	-0,11%	1,12%	0,45%	0,36%	-0,03%	0,18%	0,04%
Commerce et réparation	0,34%	-0,21%	0,56%	0,20%	1,27%	-0,20%	0,35%	0,13%	0,53%	-0,08%	-0,15%	-0,04%
Transports	-0,48%	-0,14%	-1,56%	-0,79%	0,40%	-0,19%	-1,57%	0,77%	0,03%	-0,10%	-0,26%	-0,12%
Entreposage et communication	-0,93%	0,07%	-0,08%	0,04%	0,07%	0,05%	0,79%	-0,26%	-0,28%	-0,07%	-0,42%	-0,17%
Hébergement et restauration	-1,27%	-0,51%	-0,09%	-0,20%	-0,13%	-0,44%	-0,70%	-0,45%	-0,56%	-0,17%	-0,24%	-0,18%
Intermédiation financière	-1,14%	0,07%	0,60%	0,36%	0,64%	0,10%	-0,24%	0,01%	-0,01%	-0,01%	-0,70%	-0,30%
Assurance	-0,05%	0,06%	0,29%	0,19%	1,27%	0,10%	-0,26%	-0,03%	1,58%	0,01%	-0,90%	-0,32%
Services de conseil	-2,11%	0,05%	0,19%	0,15%	-0,34%	0,05%	-0,10%	0,02%	-0,41%	-0,04%	-0,19%	-0,10%
Administration publique	0,43%	0,05%	-0,03%	0,02%	0,94%	0,06%	-0,11%	-0,01%	0,54%	0,00%	0,00%	0,00%
Enseignement	1,08%	0,04%	-0,04%	0,01%	1,11%	0,04%	-0,04%	0,00%	0,89%	0,00%	0,02%	0,01%
Santé et services sociaux	0,92%	0,16%	-0,51%	-0,16%	1,73%	0,19%	-0,33%	-0,06%	0,75%	0,05%	0,11%	0,07%
Autres services	0,04%	0,08%	-0,12%	0,01%	0,90%	0,10%	-0,33%	-0,07%	0,32%	0,01%	-0,02%	-0,01%
Tous les secteurs	-0,57%	-0,02%	0,02%	0,00%	0,68%	-0,02%	0,04%	0,01%	0,17%	0,00%	0,01%	0,00%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Au niveau des scénarios alternatifs, la diminution de l'importance du secteur secondaire à long terme est la plus faible dans le scénario Techno en raison de l'effet sur l'emploi de la forte demande d'exportations plus élevé que celui du biais technologique en faveur du capital ; ce dernier ayant en effet un impact opposé étant donné qu'il augmente la productivité du travail et diminue ainsi la main-d'œuvre requise par unité de production. Il en résulte même un impact positif sur l'emploi pour les deux secteurs les plus importants de l'industrie, à savoir le secteur chimique/pharmaceutique (part de la valeur ajoutée brute de 5.7%) et les autres secteurs manufacturiers (part de la valeur ajoutée brute de 8.1%).

Pour le scénario Ecolo, la diminution de l'importance de l'industrie en termes d'emploi est la plus marquée des scénarios alternatifs à cause de la faible demande d'exportations, en particulier pour les deux secteurs les plus importants de l'industrie. Ce changement structurel est toutefois atténué par rapport au scénario

de référence en raison de la modification significative des préférences des agents économiques en faveur des biens locaux. Finalement, dans le cas du scénario Combo, la diminution de l'importance du secteur secondaire à long terme se situe entre les deux scénarios marqués.

6.1.3. Résultats par bassin d'emploi

La distribution géographique des projections au niveau des bassins d'emploi est obtenue en deux étapes. Dans la première étape, les projections sont déterminées au niveau des cantons en appliquant le modèle bottom-up de SwissREG décrit à la section 2.1.3. Sur la base de ces dernières, la deuxième étape calcule les projections au niveau communal en utilisant le modèle top-down de SwissREG présenté à la section 2.1.5. Ces projections communales peuvent alors être agrégées au niveau des bassins d'emploi ou des régions MS.

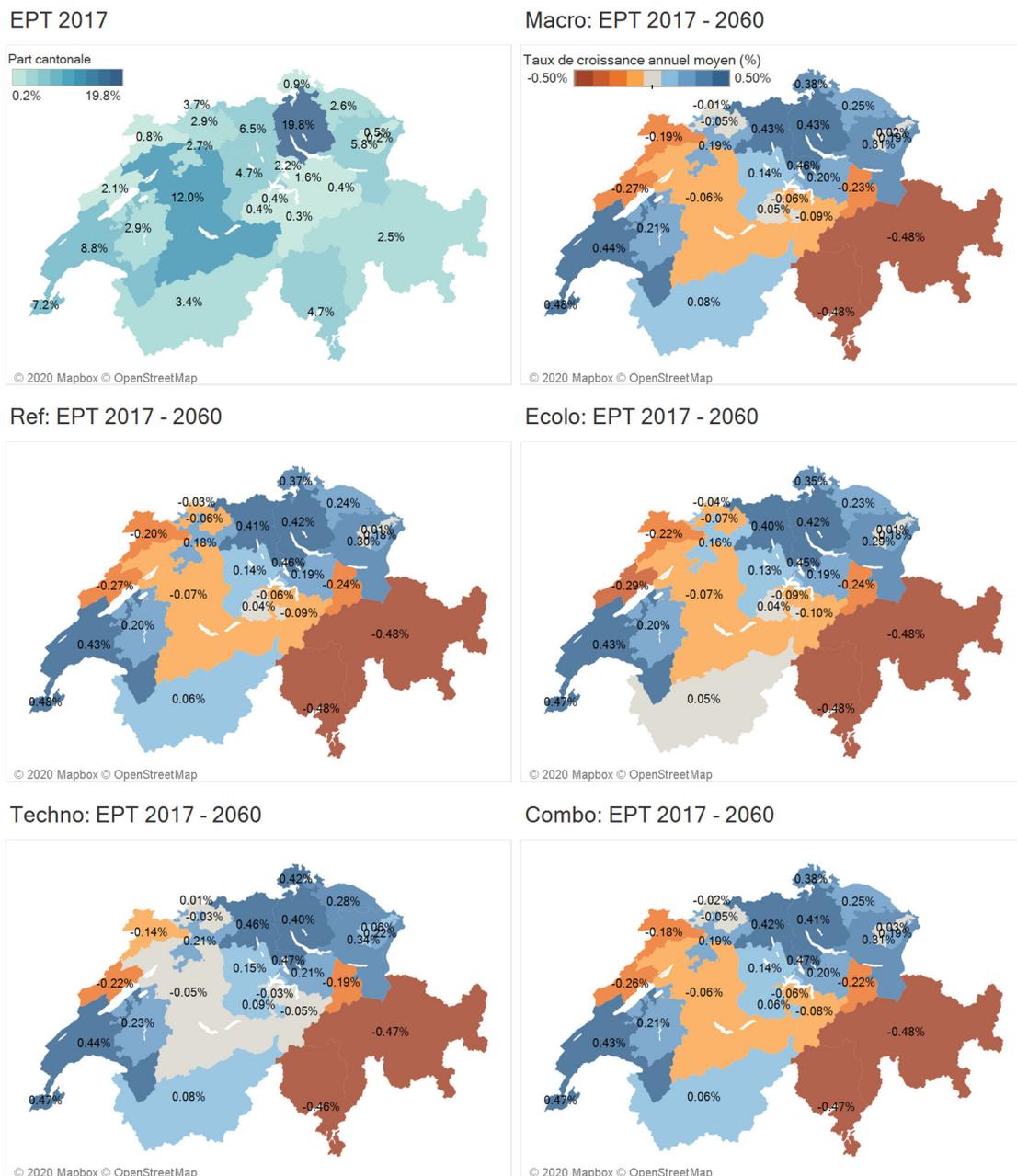
La Figure 6-2 montre la distribution géographique par canton des impacts sur l'emploi pour les différents scénarios nationaux en termes de taux de croissance des EPT. Sur l'ensemble de la période projetée, la croissance de l'emploi en termes d'EPT est positive pour les cantons de la région lémanique, de la Suisse du Nord-Ouest, de Zurich, de la Suisse centrale à l'exception des cantons de Nidwald et d'Uri, ainsi que ceux de la Suisse orientale à l'exception des cantons de Glaris et des Grisons. La croissance est en revanche négative pour le canton du Tessin ainsi que pour les cantons de l'espace Mittelland à l'exception des cantons de Fribourg et de Soleure.

Pour la plupart des cantons, la différence entre les scénarios nationaux n'est pas significative. Par définition, les scénarios nationaux ne sont pas différenciés aux niveaux des hypothèses régionales, ce qui explique que les projections soient très similaires entre ces scénarios.

D'une manière générale, la croissance des EPT est la plus négative dans les cantons du Tessin et des Grisons, en s'atténuant pour les cantons du Jura, de Glaris et de Neuchâtel. Celle-ci s'approche de zéro pour les cantons d'Uri et de Berne, pour être finalement aux alentours de zéro pour les deux cantons de Bâle et celui de Nidwald et d'Appenzell Rhodes-Extérieures.

La forte croissance négative des EPT dans les cantons du Tessin et des Grisons s'explique principalement par une croissance négative de la population dans ces deux cantons qui se traduit par une baisse de la consommation privée dans ces cantons et donc d'un déplacement de certaines activités économiques dans d'autres cantons. Pour les autres cantons ayant un taux de croissance négatif des EPT, cela provient de taux de salaire plus élevés dans les cantons de destination provoquant des mouvements migratoires de la main-d'œuvre qui ne sont pas compensés par une légère croissance de la population.

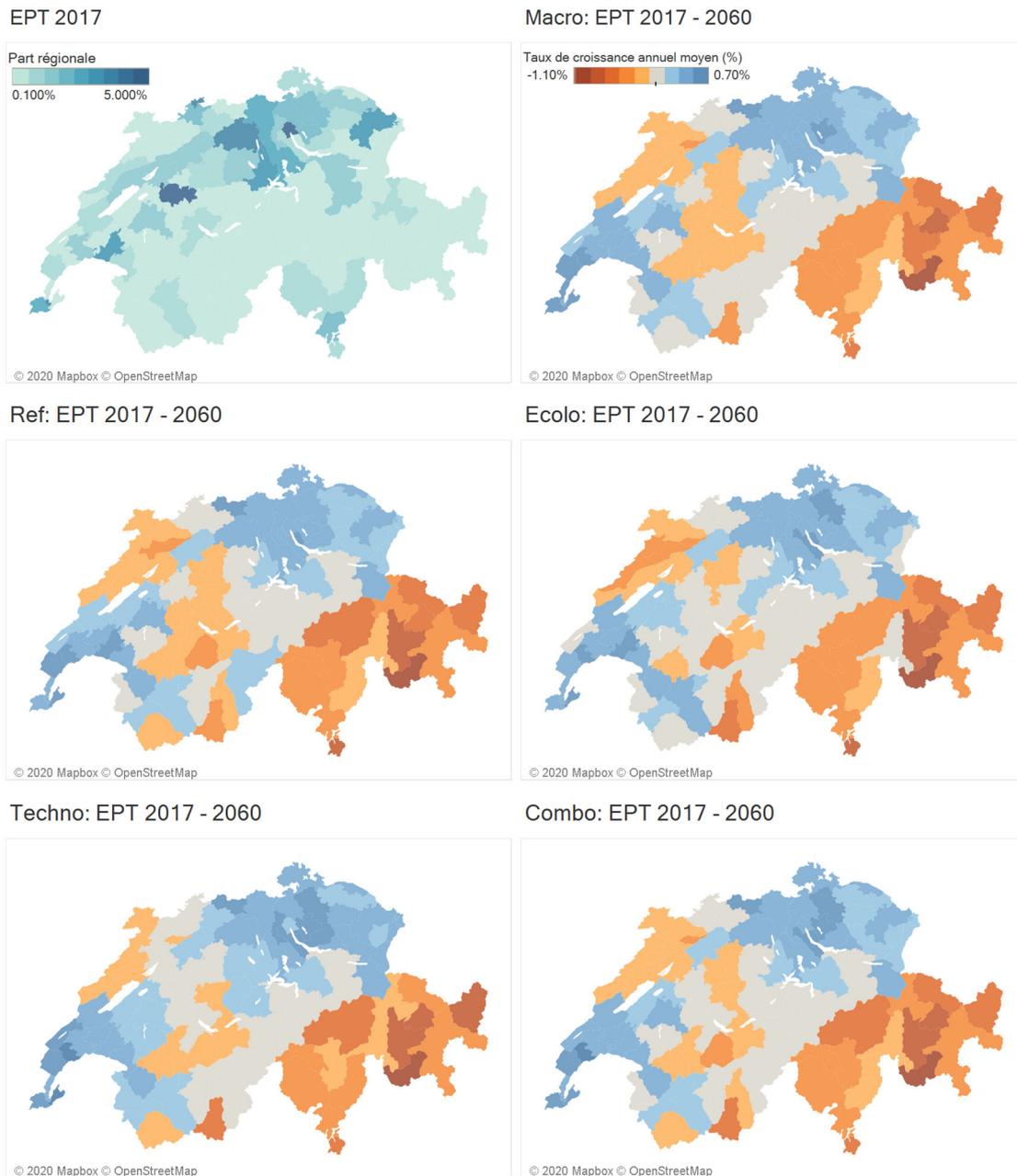
Figure 6-2 : Croissance des emplois en EPT par canton dans les scénarios nationaux



En ce qui concerne la distribution géographique des impacts par bassin d'emploi, le taux de croissance des EPT sur l'ensemble de la période projetée est illustrée à la Figure 6-3. Les différences entre les bassins d'emploi proviennent de la variation de la consommation privée qui diffère entre les bassins d'emploi en fonction du revenu du travail local. Celui-ci est dépendant de la production locale de biens et services qui doit cependant être égale à la demande locale.

La différence de taux de croissance des EPT entre les bassins d'emploi est un peu plus significative qu'au niveau des cantons. C'est ainsi que les taux de croissance, positifs ou négatifs, sont accentués entre les scénarios Ecolo et Techno, et se situent entre ces deux extrêmes dans le scénario Combo.

Figure 6-3 : Croissance des emplois en EPT par bassin d'emploi dans les scénarios nationaux



6.2 Scénarios régionaux

6.2.1 Résultats par type de commune

Comme mentionné à la section 4.2.3, les scénarios régionaux introduisent une potentielle densification urbaine ou un potentiel étalement urbain dans chacun des quatre scénarios nationaux. Le Tableau 6-3 reflète la croissance des emplois en EPT et le ratio de la valeur ajoutée brute à la consommation privée par type de commune découlant des scénarios nationaux (référé ci-après comme le scénario Central). La croissance des emplois en EPT et le ratio VA/Consommation privée pour les scénarios régionaux Périurbain et Urbain figurent au Tableau 6-4 et au Tableau 6-5, respectivement. Comme pour les scénarios nationaux, les résultats relatifs à la production et à la valeur ajoutée sont reportés dans l'annexe, au Tableau E-3 pour le scénario régional Central, au Tableau E-4 pour le scénario régional Périurbain et au Tableau E-5 pour le scénario régional Urbain.

Dans le scénario Central pour le scénario de référence, la croissance des emplois en EPT à long terme est proche de zéro pour les régions périurbaines (ligne Intermédiaire et colonne Ref pour la période 2028-60 au Tableau 6-3). Par contre, l'activité économique se renforce dans les milieux urbains au détriment des zones rurales. Le ratio de la valeur ajoutée à la consommation privée est alors plus petit pour ces dernières par rapport aux régions périurbaines et inversement pour les centres urbains.

Tableau 6-3 : Croissance des emplois en EPT et ratio VA/Consommation par type de commune dans le scénario Central

Central	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)
	2018-21				2021-28				2028-60			
Emploi en EPT												
Urbain	-0.44%	-0.04%	0.02%	0.00%	0.72%	-0.05%	-0.01%	-0.01%	0.23%	-0.01%	-0.02%	-0.01%
Périurbain	-0.55%	-0.01%	0.05%	0.00%	0.61%	-0.02%	0.22%	0.06%	0.01%	0.02%	0.12%	0.05%
Rural	-0.67%	0.17%	-0.06%	-0.01%	-0.48%	0.16%	0.13%	0.07%	-0.08%	0.05%	0.10%	0.05%
National	-0.57%	-0.02%	0.02%	0.00%	0.68%	-0.02%	0.04%	0.01%	0.17%	0.00%	0.01%	0.00%
	2021				2028				2060			
VA/Consommation												
Urbain	1.92	0.00	0.02	0.01	1.90	-0.01	0.15	0.06	1.89	-0.02	0.12	0.04
Périurbain	1.79	0.00	0.02	0.01	1.82	-0.01	0.20	0.08	1.74	0.00	0.28	0.11
Rural	1.65	0.00	0.02	0.01	1.68	0.01	0.18	0.08	1.61	0.04	0.24	0.10
National	1.87	0.00	0.02	0.01	1.87	-0.01	0.16	0.07	1.82	-0.01	0.15	0.06

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

En termes de comparaison avec les scénarios alternatifs, l'évolution des emplois en EPT est très légèrement plus faible pour les centres urbains avec au plus environ 800 emplois en EPT de moins dans le scénario Techno par rapport au scénario de référence. Ces emplois proviennent à la fois des régions périphériques et des zones rurales. Etant donné que ce phénomène est relativement insignifiant, il est difficile de lui attribuer une explication précise. Toutefois, au vu des changements structurels adoptés dans les scénarios alternatifs, il est fort probable que cela provienne des préférences des agents économiques de plus en plus locales pour les biens primaires et produits manufacturés, ainsi que de demandes d'exportation en hausse pour ces derniers par l'étranger.

Le Tableau 6-4 présente la croissance des emplois en EPT et le ratio de la valeur ajoutée à la consommation privée dans le scénario Périurbain alors que le Tableau 6-5 rapporte ces variables pour le scénario Urbain. Le scénario Périurbain reflète une hausse de la population dans la périphérie et les zones rurales provenant

des centres urbains alors que le scénario Urbain traduit une hausse de la population en milieu urbain issue des zones périphériques et rurales. La variation de la population engendre alors une variation similaire de la consommation privée ce qui a un impact sur l'activité locale et donc sur l'emploi local. En comparant le scénario Périurbain (Urbain) au scénario Central, la croissance des emplois en EPT est ainsi plus élevée (faible) dans les zones périphériques et rurales alors que celle-ci est plus faible (élevée) dans les centres urbains.

La comparaison des scénarios nationaux au sein de chacun des scénarios régionaux débouche sur le même constat que pour le scénario Central. Le phénomène décrit ci-dessus se répète alors mais de manière atténuée dans le scénario Périurbain et de manière accentuée dans le scénario Urbain.

Tableau 6-4 : Croissance des emplois en EPT et ratio VA/Consommation par type de commune dans le scénario régional Périurbain

Périurbain	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)
	2018-21				2021-28				2028-60			
Emploi en EPT												
Urbain	-0.62%	-0.04%	0.02%	0.00%	0.53%	-0.04%	0.00%	-0.01%	0.01%	-0.01%	-0.01%	-0.01%
Périurbain	0.11%	-0.01%	0.05%	-0.01%	1.32%	-0.02%	0.18%	0.04%	0.85%	0.02%	0.02%	0.01%
Rural	-0.29%	0.17%	-0.06%	-0.01%	0.89%	0.15%	0.11%	0.06%	0.41%	0.04%	0.06%	0.03%
National	-0.57%	-0.02%	0.02%	0.00%	0.68%	-0.02%	0.04%	0.01%	0.17%	0.00%	0.01%	0.00%
	2021				2028				2060			
VA/Consommation												
Urbain	1.91	0.00	0.02	0.01	1.89	-0.01	0.15	0.06	1.85	-0.02	0.12	0.04
Périurbain	1.71	0.00	0.02	0.01	1.73	-0.01	0.19	0.08	1.66	0.00	0.27	0.10
Rural	1.58	0.00	0.02	0.01	1.60	0.01	0.17	0.08	1.53	0.03	0.22	0.10
National	1.87	0.00	0.02	0.01	1.87	-0.01	0.16	0.07	1.82	-0.01	0.15	0.06

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

En ce qui concerne le ratio de la valeur ajoutée à la consommation privée, il indique dans quelle mesure la population s'installe à proximité de son lieu de travail. La comparaison de ce ratio dans le scénario Périurbain avec celui dans le scénario Central montre une migration de la population vers la périphérie et les zones rurales étant donné qu'il devient plus petit traduisant une augmentation de la consommation privée plus élevée que celle de la valeur ajoutée. A l'inverse, ce ratio devient plus grand dans le scénario Urbain suggérant que la population quitte la périphérie et les zones rurales pour s'installer en milieu urbain.

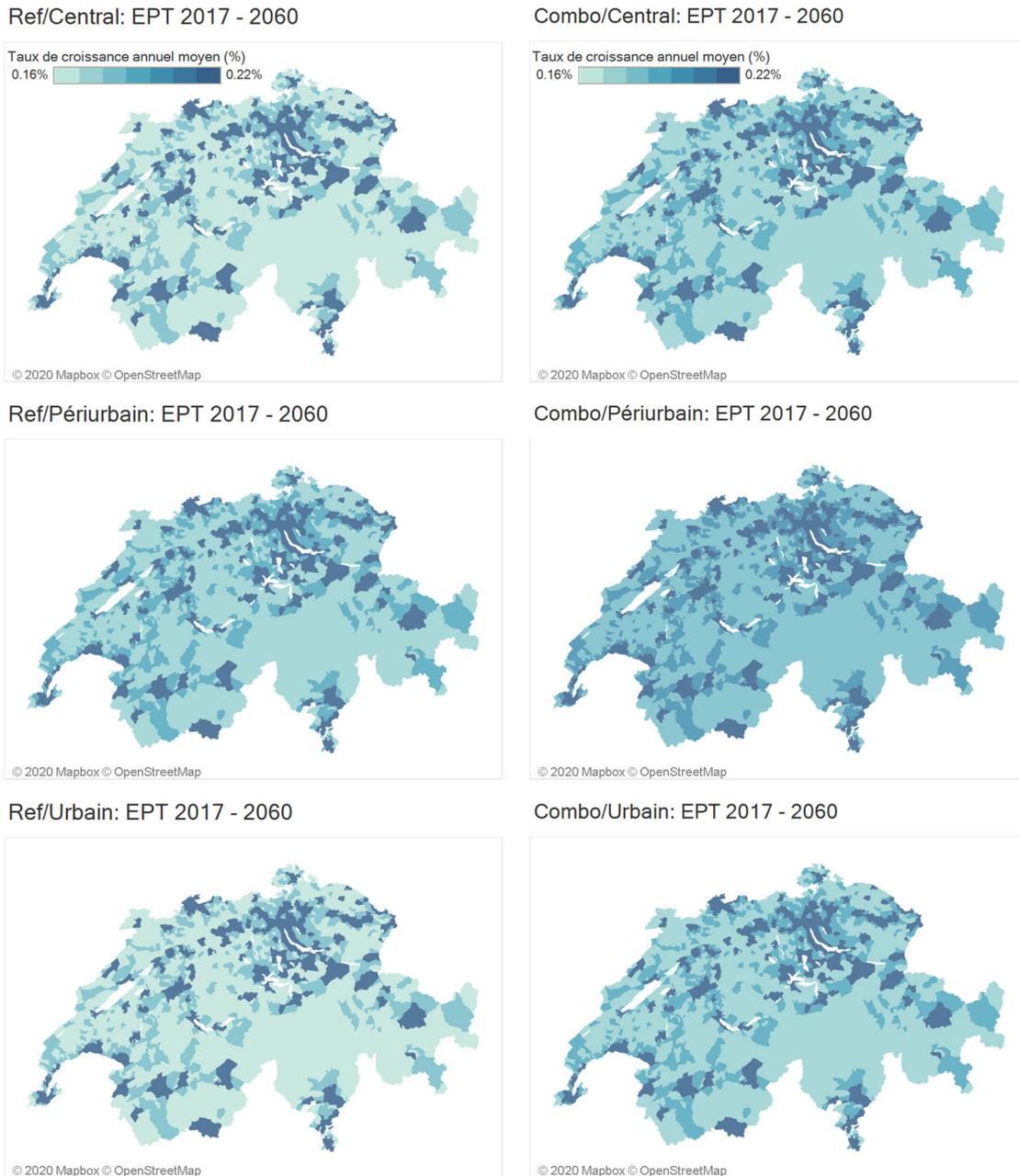
Tableau 6-5 : Croissance des emplois en EPT et ratio VA/Consommation par type de commune dans le scénario régional Urbain

Urbain	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)
	2018-21				2021-28				2028-60			
Emploi en EPT												
Urbain	-0.28%	-0.04%	0.02%	0.00%	0.90%	-0.05%	-0.02%	-0.02%	0.42%	-0.01%	-0.04%	-0.02%
Périurbain	-1.07%	-0.01%	0.06%	0.00%	0.05%	-0.01%	0.26%	0.08%	-0.63%	0.03%	0.18%	0.08%
Rural	-1.10%	0.17%	-0.06%	0.00%	0.02%	0.17%	0.16%	0.09%	-0.62%	0.07%	0.14%	0.08%
National	-0.57%	-0.02%	0.02%	0.00%	0.68%	-0.02%	0.04%	0.01%	0.17%	0.00%	0.01%	0.00%
	2021				2028				2060			
VA/Consommation												
Urbain	1.93	0.00	0.02	0.01	1.92	-0.01	0.15	0.06	1.87	-0.02	0.13	0.04
Périurbain	1.89	0.00	0.02	0.01	1.92	-0.01	0.21	0.09	1.84	0.00	0.30	0.11
Rural	1.77	0.00	0.02	0.01	1.80	0.02	0.20	0.09	1.72	0.04	0.25	0.11
National	1.87	0.00	0.02	0.01	1.87	-0.01	0.16	0.07	1.82	-0.01	0.15	0.06

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

La Figure 6-4 montre la distribution géographique par type de commune de la croissance des emplois en EPT pour chacun des scénarios régionaux dans les scénarios nationaux Ref et Combo. Dans les deux cas, les zones périurbaines et rurales (urbaines) plus foncées dans le scénario Périurbain reflètent une croissance des emplois en EPT plus élevée (faible) que dans le scénario Central. De manière inverse, les zones urbaines (périurbaines et rurales) plus foncées dans le scénario Urbain reflètent une croissance des emplois en EPT plus élevée (faible) que dans le scénario Central.

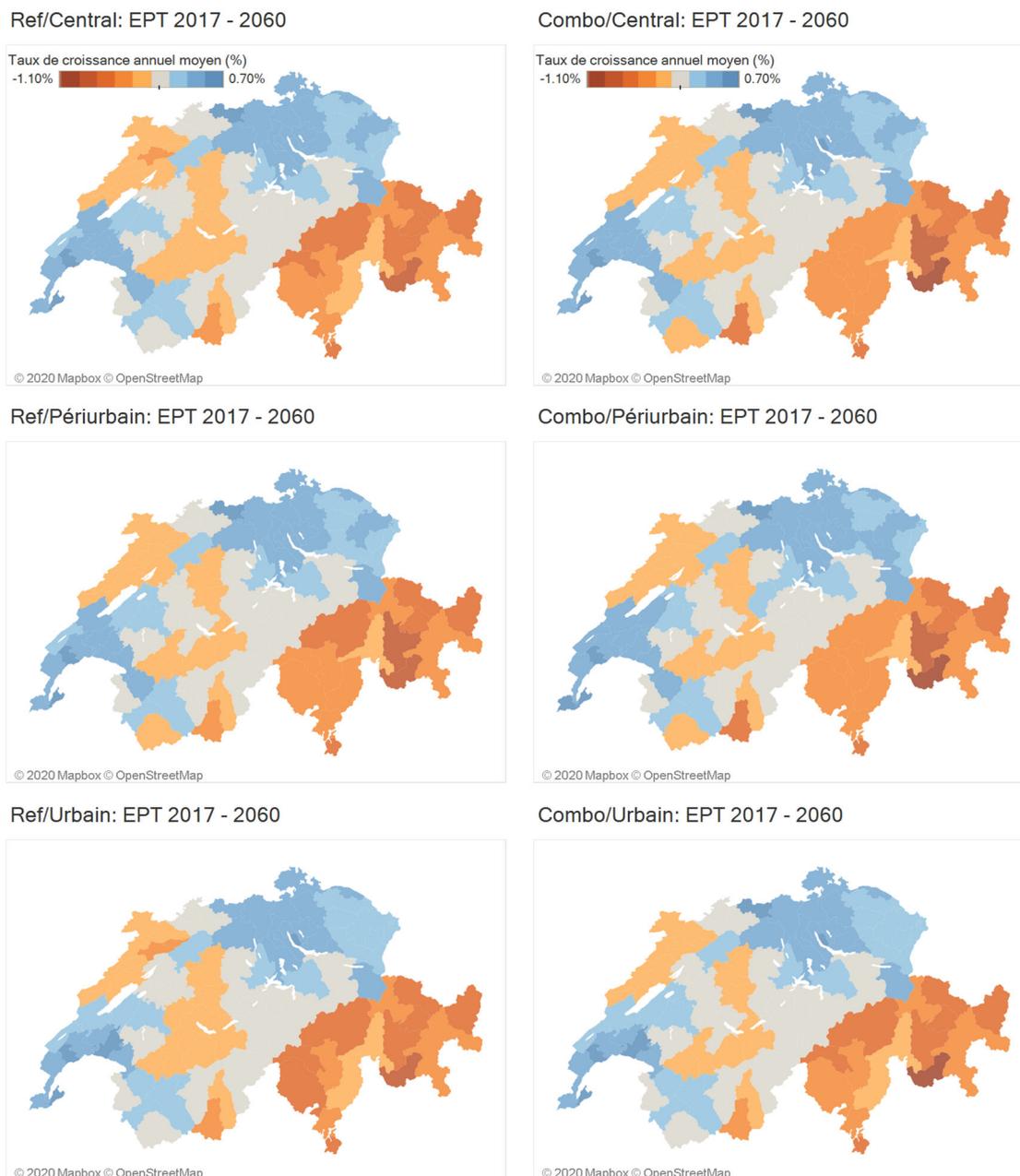
Figure 6-4 : Croissance des emplois en EPT par type de commune dans les scénarios régionaux (scénarios nationaux Ref et Combo)



6.2.2. Résultats par bassin d'emploi

Comme le laisse apparaître la Figure 6-5, dans le scénario Périurbain, la croissance positive (négative) des emplois en EPT est amplifiée (atténuée) pour les bassins d'emploi à tendance rurale/périurbaine par rapport au scénario Central et de manière inverse pour les bassins d'emploi à tendance urbaine. Il en va de même mais de manière opposée dans le scénario Urbain.

Figure 6-5 : Croissance des emplois en EPT par bassin d'emploi dans les scénarios régionaux (scénarios nationaux Ref et Combo)



6.3 Analyses de sensibilité

Les analyses de sensibilité définies à la section 4.2.2 sont relatives aux projections démographiques ainsi qu'aux hypothèses sur la productivité des facteurs et sur le taux de change. En raison de l'endogénéité du taux de change dans les modèles EGC, une analyse de sensibilité de celui-ci n'est pas très réaliste et figure donc en annexe à la section F.3.

6.3.1 Démographie

Les conséquences macroéconomiques de l'analyse de sensibilité liée aux projections démographiques sont reportées au Tableau 6-6 et au Tableau 6-7 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. Quant aux impacts sur l'emploi en EPT, ils figurent au Tableau 6-8 et au Tableau 6-9 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. Pour chacune des trois périodes, à savoir, à court, moyen et long terme, la colonne centrale indique les résultats de la simulation du scénario Central, c'est-à-dire découlant du scénario national correspondant. Les colonnes adjacentes reportent les variations des variables en point de pourcentage (en pourcent) par rapport au scénario Central des sensibilités « Bas » pour la colonne de gauche et « Haut » pour la colonne de droite.

Comme le suggère la théorie économique, la sensibilité démographique « Bas » (« Haut ») a un impact négatif (positif) sur l'économie au travers de la diminution (l'augmentation) de l'offre de travail, comme l'indiquent les entrées négatives (positives) dans les colonnes de gauche (droite). Parmi les variables macroéconomiques, certaines ne subissent aucun impact étant donné qu'elles sont exogènes alors que d'autres évoluent en sens inverse en raison de leur potentielle relation négative à leur variable duale (e.g., certains indices de prix). Pour ce qui est de l'emploi en EPT, les variations dans les sensibilités dépendent de l'intensité du travail dans chacun des secteurs et du prix de leur production correspondante, dont les effets peuvent être opposés.

Les résultats relatifs à la production sont reportés dans l'annexe au Tableau F-1 et au Tableau F-2 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. Quant aux impacts sur la valeur ajoutée, ils figurent au Tableau F-3 et au Tableau F-4 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. De manière générale, ces résultats évoluent dans le même sens que ceux liés à l'emploi avec des intensités plus ou moins similaires variant selon l'importance de la part de la demande intermédiaire dans chacune des différentes branches.

La comparaison des analyses de sensibilité entre le scénario Référence et le scénario Combo montre que leurs impacts respectifs pour les sensibilités « Bas » et « Haut » ne diffèrent pas significativement. En effet, les hypothèses sous-jacentes à leur scénario Central respectif ne divergent que pour les tendances historiques (Tableau 4-3) dont les intensités des perturbations restent dans des proportions similaires (Tableau 5-3). Étant donné que les changements structurels sont spécifiés de manière exogène, les sensibilités démographiques ne les influencent pas directement ce qui explique que les variations par rapport à leur scénario Central ne sont pas significatives.

Tableau 6-6 : Impacts macroéconomiques de l'analyse de sensibilité liée à la démographie dans le scénario Référence

Résultats macroéconomiques	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefDL	Ref	RefDU	RefDL	Ref	RefDU	RefDL	Ref	RefDU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Produit intérieur brut réel	-0.26%	-0.19%	0.27%	-0.33%	1.96%	0.32%	-0.34%	1.30%	0.33%
Consommation réelle des ménages	-0.09%	-0.17%	0.09%	-0.23%	1.96%	0.23%	-0.31%	1.30%	0.29%
Formation brute réelle de capital fixe	-0.44%	-2.90%	0.47%	-0.42%	3.16%	0.41%	-0.40%	1.30%	0.37%
Dépenses réelles du gouvernement	0.00%	1.33%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	1.78%	0.00%
Volume d'exportations	-0.36%	-0.45%	0.38%	-0.42%	1.86%	0.43%	-0.43%	1.16%	0.43%
Volume d'importations	-0.20%	-1.40%	0.21%	-0.28%	2.44%	0.29%	-0.29%	1.30%	0.30%
Facteur travail, réel	-0.38%	-0.48%	0.41%	-0.39%	0.73%	0.38%	-0.34%	0.22%	0.34%
Facteur capital, réel	0.00%	2.31%	0.00%	-0.21%	1.94%	0.21%	-0.34%	1.72%	0.31%
Facteur terre, réel	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Valeur ajoutée réelle	-0.26%	-0.16%	0.28%	-0.33%	1.98%	0.32%	-0.34%	1.30%	0.33%
Volume de production	-0.27%	-0.21%	0.29%	-0.34%	1.89%	0.34%	-0.35%	1.25%	0.35%
Population	-0.07%	0.84%	0.07%	-0.23%	0.83%	0.22%	-0.32%	0.48%	0.33%
Offre agrégée de travail (personnes)	-0.38%	-0.51%	0.41%	-0.38%	0.69%	0.37%	-0.33%	0.19%	0.33%
Emploi en personnes	-0.38%	-0.51%	0.41%	-0.38%	0.69%	0.37%	-0.33%	0.19%	0.33%
Emploi en EPT	-0.39%	-0.57%	0.42%	-0.39%	0.68%	0.38%	-0.34%	0.17%	0.34%
Salaires réels	0.26%	0.51%	-0.28%	0.17%	1.14%	-0.17%	0.10%	1.21%	-0.10%
Productivité multifactorielle (inverse)	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	-0.87%	0.00%	0.00%	-0.71%	0.00%
Taux de change	-0.07%	0.00%	0.07%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%
Dévaluation réelle	-0.09%	0.03%	0.10%	-0.06%	0.35%	0.05%	-0.05%	0.13%	0.06%
Termes de l'échange	0.04%	-0.21%	-0.04%	0.04%	-0.35%	-0.04%	0.04%	-0.23%	-0.04%
Déflateur du PIB	0.03%	-0.11%	-0.03%	0.05%	-0.17%	-0.05%	0.05%	-0.10%	-0.05%
Indice des prix à la consommation	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Indice des prix à l'investissement	-0.01%	-0.09%	0.01%	0.04%	0.05%	-0.04%	0.04%	0.02%	-0.03%
Indice des prix des dépenses étatiques	0.13%	0.27%	-0.14%	0.09%	-0.01%	-0.10%	0.08%	0.12%	-0.08%
Indice des prix à l'exportation	-0.03%	-0.29%	0.03%	0.03%	-0.17%	-0.04%	0.04%	-0.20%	-0.03%
Indice des prix à l'importation	-0.07%	-0.08%	0.07%	-0.01%	0.18%	0.00%	0.00%	0.03%	0.01%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau 6-7 : Impacts macroéconomiques de l'analyse de sensibilité liée à la démographie dans le scénario Combo

Résultats macroéconomiques	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboDL	Combo	ComboDU	ComboDL	Combo	ComboDU	ComboDL	Combo	ComboDU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Produit intérieur brut réel	-0.26%	-0.19%	0.27%	-0.33%	2.09%	0.33%	-0.34%	1.38%	0.34%
Consommation réelle des ménages	-0.09%	-0.55%	0.09%	-0.22%	1.80%	0.22%	-0.30%	1.40%	0.29%
Formation brute réelle de capital fixe	-0.44%	-2.19%	0.47%	-0.43%	3.83%	0.42%	-0.40%	1.39%	0.39%
Dépenses réelles du gouvernement	0.00%	1.33%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	1.78%	0.00%
Volume d'exportations	-0.36%	-0.95%	0.38%	-0.43%	1.65%	0.43%	-0.43%	1.28%	0.43%
Volume d'importations	-0.19%	-2.13%	0.21%	-0.28%	2.07%	0.29%	-0.28%	1.44%	0.30%
Facteur travail, réel	-0.38%	-0.50%	0.41%	-0.39%	0.73%	0.38%	-0.34%	0.22%	0.35%
Facteur capital, réel	0.00%	2.35%	0.00%	-0.22%	2.33%	0.23%	-0.34%	1.93%	0.33%
Facteur terre, réel	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Valeur ajoutée réelle	-0.26%	-0.17%	0.27%	-0.33%	2.11%	0.33%	-0.34%	1.38%	0.34%
Volume de production	-0.27%	-0.24%	0.28%	-0.34%	2.06%	0.34%	-0.35%	1.37%	0.36%
Population	-0.07%	0.84%	0.07%	-0.23%	0.83%	0.22%	-0.32%	0.48%	0.33%
Offre agrégée de travail (personnes)	-0.38%	-0.51%	0.41%	-0.38%	0.69%	0.37%	-0.33%	0.19%	0.33%
Emploi en personnes	-0.38%	-0.51%	0.41%	-0.38%	0.69%	0.37%	-0.33%	0.19%	0.33%
Emploi en EPT	-0.39%	-0.57%	0.42%	-0.39%	0.68%	0.38%	-0.34%	0.17%	0.34%
Salaires réels	0.26%	0.31%	-0.28%	0.17%	1.11%	-0.17%	0.11%	1.30%	-0.10%
Productivité multifactorielle (inverse)	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	-0.87%	0.00%	0.00%	-0.71%	0.00%
Taux de change	-0.07%	0.07%	0.07%	-0.01%	-0.08%	0.00%	0.00%	-0.09%	0.01%
Dévaluation réelle	-0.10%	0.01%	0.10%	-0.06%	0.22%	0.05%	-0.05%	0.05%	0.06%
Termes de l'échange	0.04%	-0.08%	-0.04%	0.04%	-0.25%	-0.04%	0.04%	-0.22%	-0.04%
Déflateur du PIB	0.03%	-0.02%	-0.03%	0.05%	-0.12%	-0.05%	0.05%	-0.10%	-0.05%
Indice des prix à la consommation	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Indice des prix à l'investissement	-0.01%	0.00%	0.01%	0.04%	0.03%	-0.04%	0.04%	-0.02%	-0.03%
Indice des prix des dépenses étatiques	0.13%	0.16%	-0.14%	0.10%	-0.03%	-0.10%	0.08%	0.16%	-0.08%
Indice des prix à l'exportation	-0.03%	-0.09%	0.03%	0.03%	-0.14%	-0.04%	0.04%	-0.28%	-0.03%
Indice des prix à l'importation	-0.07%	-0.01%	0.07%	-0.01%	0.11%	0.00%	0.00%	-0.06%	0.01%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau 6-8 : Impacts sur l'emploi en EPT de l'analyse de sensibilité liée à la démographie dans le scénario Référence

Emploi en EPT	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefDL	Ref	RefDU	RefDL	Ref	RefDU	RefDL	Ref	RefDU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	-0,45%	-1,22%	0,48%	-0,45%	0,52%	0,44%	-0,43%	0,05%	0,38%
Secteurs d'ouverture	-0,48%	-0,71%	0,52%	-0,45%	0,21%	0,44%	-0,41%	-0,12%	0,41%
Secteurs étatiques	-0,21%	0,70%	0,22%	-0,22%	1,33%	0,22%	-0,18%	0,67%	0,21%
Secteur commerciaux	-0,47%	-0,75%	0,51%	-0,48%	0,29%	0,48%	-0,46%	-0,28%	0,43%
Tous les secteurs	-0,39%	-0,57%	0,42%	-0,39%	0,68%	0,38%	-0,34%	0,17%	0,34%
Secteurs primaires	-0,26%	-1,06%	0,28%	-0,30%	-0,53%	0,33%	-0,34%	-0,39%	0,33%
Industries alimentaires et du tabac	-0,35%	-0,21%	0,37%	-0,37%	0,04%	0,39%	-0,41%	-0,54%	0,38%
Autres secteurs manufacturiers	-0,48%	-0,88%	0,53%	-0,50%	0,32%	0,55%	-0,46%	-0,68%	0,51%
Papier, carton et imprimerie	-0,49%	-0,70%	0,52%	-0,48%	0,14%	0,45%	-0,42%	-0,25%	0,39%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0,42%	-0,82%	0,45%	-0,39%	-0,01%	0,39%	-0,33%	-0,16%	0,36%
Chimie, pharmacie et plastique	-0,38%	-0,02%	0,41%	-0,37%	0,29%	0,41%	-0,32%	-0,27%	0,46%
Autres produits minéraux	-0,48%	-0,36%	0,52%	-0,46%	-0,76%	0,47%	-0,42%	-0,51%	0,44%
Métallurgie	-0,70%	-1,57%	0,77%	-0,60%	-0,87%	0,68%	-0,51%	-1,98%	0,61%
Construction	-0,44%	-2,04%	0,49%	-0,39%	1,65%	0,43%	-0,36%	-0,36%	0,38%
Commerce et réparation	-0,37%	0,34%	0,39%	-0,39%	1,27%	0,36%	-0,44%	0,53%	0,37%
Transports	-0,44%	-0,48%	0,48%	-0,42%	0,40%	0,42%	-0,39%	0,03%	0,42%
Entreposage et communication	-0,55%	-0,93%	0,59%	-0,50%	0,07%	0,48%	-0,48%	-0,28%	0,43%
Hébergement et restauration	-0,47%	-1,27%	0,56%	-0,37%	-0,13%	0,53%	-0,39%	-0,56%	0,43%
Intermédiation financière	-0,53%	-1,14%	0,53%	-0,56%	0,64%	0,42%	-0,56%	-0,01%	0,37%
Assurance	-0,30%	-0,05%	0,30%	-0,33%	1,27%	0,26%	-0,47%	1,58%	0,34%
Services de conseil	-0,54%	-2,11%	0,56%	-0,59%	-0,34%	0,51%	-0,51%	-0,41%	0,41%
Administration publique	-0,21%	0,43%	0,23%	-0,17%	0,94%	0,21%	-0,11%	0,54%	0,17%
Enseignement	-0,11%	1,08%	0,11%	-0,11%	1,11%	0,10%	-0,07%	0,89%	0,07%
Santé et services sociaux	-0,20%	0,92%	0,20%	-0,24%	1,73%	0,23%	-0,22%	0,75%	0,27%
Autres services	-0,33%	0,04%	0,35%	-0,33%	0,90%	0,32%	-0,28%	0,32%	0,28%
Tous les secteurs	-0,39%	-0,57%	0,42%	-0,39%	0,68%	0,38%	-0,34%	0,17%	0,34%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau 6-9 : Impacts sur l'emploi en EPT de l'analyse de sensibilité liée à la démographie dans le scénario Combo

Emploi en EPT	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboDL	Combo	ComboDU	ComboDL	Combo	ComboDU	ComboDL	Combo	ComboDU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	-0,45%	-1,05%	0,48%	-0,45%	0,62%	0,44%	-0,43%	0,02%	0,39%
Secteurs d'ouverture	-0,48%	-1,05%	0,52%	-0,44%	-0,25%	0,44%	-0,42%	-0,24%	0,41%
Secteurs étatiques	-0,21%	0,64%	0,22%	-0,22%	1,29%	0,21%	-0,18%	0,71%	0,22%
Secteur commerciaux	-0,47%	-0,92%	0,50%	-0,47%	0,29%	0,47%	-0,46%	-0,22%	0,44%
Tous les secteurs	-0,39%	-0,57%	0,42%	-0,39%	0,68%	0,38%	-0,34%	0,17%	0,34%
Secteurs primaires	-0,25%	-1,24%	0,27%	-0,28%	-0,32%	0,32%	-0,32%	-0,19%	0,30%
Industries alimentaires et du tabac	-0,33%	-0,68%	0,36%	-0,34%	-0,05%	0,36%	-0,36%	-0,36%	0,32%
Autres secteurs manufacturiers	-0,47%	-1,28%	0,52%	-0,50%	0,29%	0,54%	-0,47%	-0,43%	0,51%
Papier, carton et imprimerie	-0,49%	-0,41%	0,51%	-0,48%	0,41%	0,45%	-0,42%	-0,18%	0,40%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0,42%	-0,90%	0,45%	-0,39%	-0,13%	0,39%	-0,33%	-0,17%	0,35%
Chimie, pharmacie et plastique	-0,37%	-0,89%	0,40%	-0,38%	-0,22%	0,41%	-0,34%	-0,01%	0,47%
Autres produits minéraux	-0,48%	-0,26%	0,51%	-0,45%	-0,13%	0,46%	-0,41%	-0,21%	0,43%
Métallurgie	-0,68%	-1,27%	0,75%	-0,60%	-0,29%	0,68%	-0,55%	-1,54%	0,61%
Construction	-0,45%	-1,52%	0,49%	-0,40%	2,10%	0,43%	-0,36%	0,40%	0,39%
Commerce et réparation	-0,38%	0,54%	0,40%	-0,40%	1,40%	0,37%	-0,45%	0,49%	0,38%
Transports	-0,43%	-1,27%	0,47%	-0,40%	-0,37%	0,41%	-0,39%	-0,09%	0,42%
Entreposage et communication	-0,56%	-0,88%	0,59%	-0,50%	-0,18%	0,49%	-0,49%	-0,45%	0,42%
Hébergement et restauration	-0,48%	-1,47%	0,57%	-0,37%	0,58%	0,53%	-0,39%	-0,74%	0,41%
Intermédiation financière	-0,53%	-0,77%	0,53%	-0,57%	0,65%	0,43%	-0,54%	-0,31%	0,36%
Assurance	-0,30%	0,14%	0,30%	-0,33%	1,24%	0,26%	-0,49%	1,26%	0,35%
Services de conseil	-0,54%	-1,96%	0,56%	-0,59%	-0,32%	0,51%	-0,51%	-0,50%	0,41%
Administration publique	-0,21%	0,46%	0,24%	-0,17%	0,93%	0,20%	-0,11%	0,53%	0,17%
Enseignement	-0,11%	1,09%	0,11%	-0,11%	1,11%	0,10%	-0,07%	0,90%	0,07%
Santé et services sociaux	-0,19%	0,76%	0,20%	-0,24%	1,68%	0,22%	-0,22%	0,83%	0,27%
Autres services	-0,33%	0,04%	0,35%	-0,33%	0,83%	0,32%	-0,27%	0,31%	0,27%
Tous les secteurs	-0,39%	-0,57%	0,42%	-0,39%	0,68%	0,38%	-0,34%	0,17%	0,34%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

6.3.2. Productivité des facteurs

La deuxième analyse de sensibilités est relative à la productivité des facteurs, dont les conséquences macroéconomiques sont reportées au Tableau 6-10 et au Tableau 6-11 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. Quant aux impacts sur l'emploi en EPT, ils sont indiqués au Tableau 6-12 et au Tableau 6-13 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement.

Les scénarios de faible et forte croissance de la productivité établis par le SECO ne diffèrent du scénario de référence que dans le long terme. Dès lors, les sensibilités de productivité n'ont pas de conséquence à court et moyen terme. La variation de la productivité des facteurs produit les effets anticipés sur les différentes variables macroéconomiques. En particulier, dans le cas de la sensibilité « Bas » (« Haut ») de la productivité des facteurs, la variation négative (positive) du PIB est plus que proportionnelle en raison principalement de la variation négative (positive) induite du facteur capital poussé par des taux de rendement plus faible (élevé).

D'un point de vue théorique, l'augmentation (la diminution) de la productivité des facteurs peut générer des effets positifs (négatifs) ou négatifs (positifs) sur l'emploi. En effet, les sensibilités font apparaître un lien positif entre la variation de la productivité des facteurs et la variation des emplois pour la plupart de tous les secteurs sans les secteurs étatiques. Pour ces derniers, la relation est négative étant donné que leurs services sont essentiellement demandés par le gouvernement en quantité fixe, ce qui implique que l'effet d'augmentation du salaire réel ne peut pas être compensé par l'effet de l'accroissement de l'emploi.

Les résultats relatifs à la production sont reportés dans l'annexe au Tableau F-5 et au Tableau F-6 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. Quant aux impacts sur la valeur ajoutée, ils figurent au Tableau F-7 et au Tableau F-8 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. De manière générale, ces résultats évoluent dans le même sens que ceux liés à l'emploi avec des intensités plus ou moins similaires variant selon l'importance de la part de la demande intermédiaire dans chacune des différentes branches.

De manière similaire aux sensibilités démographiques, la comparaison des analyses de sensibilité entre le scénario Référence et le scénario Combo montre que leurs impacts respectifs pour les sensibilités « Bas » et « Haut » ne diffèrent pas significativement en raison de l'exogénéité des changements structurels.

Tableau 6-10 : Impacts macroéconomiques de l'analyse de sensibilité liée à la productivité des facteurs dans le scénario Référence

Résultats macroéconomiques	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefPL	Ref	RefPU	RefPL	Ref	RefPU	RefPL	Ref	RefPU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Produit intérieur brut réel	0.00%	-0.19%	0.00%	0.00%	1.96%	0.00%	-0.42%	1.30%	0.42%
Consommation réelle des ménages	0.00%	-0.17%	0.00%	0.00%	1.96%	0.00%	-0.42%	1.30%	0.43%
Formation brute réelle de capital fixe	0.00%	-2.90%	0.00%	0.00%	3.16%	0.00%	-0.34%	1.30%	0.34%
Dépenses réelles du gouvernement	0.00%	1.33%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	1.78%	0.00%
Volume d'exportations	0.00%	-0.45%	0.00%	0.00%	1.86%	0.00%	-0.57%	1.16%	0.55%
Volume d'importations	0.00%	-1.40%	0.00%	0.00%	2.44%	0.00%	-0.37%	1.30%	0.37%
Facteur travail, réel	0.00%	-0.48%	0.00%	0.00%	0.73%	0.00%	-0.02%	0.22%	0.02%
Facteur capital, réel	0.00%	2.31%	0.00%	0.00%	1.94%	0.00%	-0.21%	1.72%	0.22%
Facteur terre, réel	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Valeur ajoutée réelle	0.00%	-0.16%	0.00%	0.00%	1.98%	0.00%	-0.43%	1.30%	0.43%
Volume de production	0.00%	-0.21%	0.00%	0.00%	1.89%	0.00%	-0.45%	1.25%	0.45%
Population	0.00%	0.84%	0.00%	0.00%	0.83%	0.00%	0.00%	0.48%	0.00%
Offre agrégée de travail (personnes)	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
Emploi en personnes	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
Emploi en EPT	0.00%	-0.57%	0.00%	0.00%	0.68%	0.00%	-0.01%	0.17%	0.01%
Salaires réels	0.00%	0.51%	0.00%	0.00%	1.14%	0.00%	-0.40%	1.21%	0.40%
Productivité multifactorielle (inverse)	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	-0.87%	0.00%	0.36%	-0.71%	-0.36%
Taux de change	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.05%	0.00%	0.04%
Dévaluation réelle	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	0.35%	0.00%	-0.08%	0.13%	0.07%
Termes de l'échange	0.00%	-0.21%	0.00%	0.00%	-0.35%	0.00%	0.06%	-0.23%	-0.05%
Déflateur du PIB	0.00%	-0.11%	0.00%	0.00%	-0.17%	0.00%	0.02%	-0.10%	-0.02%
Indice des prix à la consommation	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Indice des prix à l'investissement	0.00%	-0.09%	0.00%	0.00%	0.05%	0.00%	-0.03%	0.02%	0.02%
Indice des prix des dépenses étatiques	0.00%	0.27%	0.00%	0.00%	-0.01%	0.00%	0.01%	0.12%	0.00%
Indice des prix à l'exportation	0.00%	-0.29%	0.00%	0.00%	-0.17%	0.00%	0.00%	-0.20%	-0.01%
Indice des prix à l'importation	0.00%	-0.08%	0.00%	0.00%	0.18%	0.00%	-0.05%	0.03%	0.04%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau 6-11 : Impacts macroéconomiques de l'analyse de sensibilité liée à la productivité des facteurs dans le scénario Combo

Résultats macroéconomiques	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboPL	Combo	ComboPU	ComboPL	Combo	ComboPU	ComboPL	Combo	ComboPU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Produit intérieur brut réel	0.00%	-0.19%	0.00%	0.00%	2.09%	0.00%	-0.43%	1.38%	0.43%
Consommation réelle des ménages	0.00%	-0.55%	0.00%	0.00%	1.80%	0.00%	-0.43%	1.40%	0.43%
Formation brute réelle de capital fixe	0.00%	-2.19%	0.00%	0.00%	3.83%	0.00%	-0.35%	1.39%	0.34%
Dépenses réelles du gouvernement	0.00%	1.33%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	1.78%	0.00%
Volume d'exportations	0.00%	-0.95%	0.00%	0.00%	1.65%	0.00%	-0.58%	1.28%	0.56%
Volume d'importations	0.00%	-2.13%	0.00%	0.00%	2.07%	0.00%	-0.38%	1.44%	0.39%
Facteur travail, réel	0.00%	-0.50%	0.00%	0.00%	0.73%	0.00%	-0.02%	0.22%	0.02%
Facteur capital, réel	0.00%	2.35%	0.00%	0.00%	2.33%	0.00%	-0.22%	1.93%	0.22%
Facteur terre, réel	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Valeur ajoutée réelle	0.00%	-0.17%	0.00%	0.00%	2.11%	0.00%	-0.43%	1.38%	0.43%
Volume de production	0.00%	-0.24%	0.00%	0.00%	2.06%	0.00%	-0.46%	1.37%	0.46%
Population	0.00%	0.84%	0.00%	0.00%	0.83%	0.00%	0.00%	0.48%	0.00%
Offre agrégée de travail (personnes)	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
Emploi en personnes	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
Emploi en EPT	0.00%	-0.57%	0.00%	0.00%	0.68%	0.00%	-0.01%	0.17%	0.01%
Salaires réels	0.00%	0.31%	0.00%	0.00%	1.11%	0.00%	-0.40%	1.30%	0.41%
Productivité multifactorielle (inverse)	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	-0.87%	0.00%	0.36%	-0.71%	-0.36%
Taux de change	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%	-0.08%	0.00%	-0.05%	-0.09%	0.04%
Dévaluation réelle	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.22%	0.00%	-0.08%	0.05%	0.07%
Termes de l'échange	0.00%	-0.08%	0.00%	0.00%	-0.25%	0.00%	0.06%	-0.22%	-0.06%
Déflateur du PIB	0.00%	-0.02%	0.00%	0.00%	-0.12%	0.00%	0.02%	-0.10%	-0.02%
Indice des prix à la consommation	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Indice des prix à l'investissement	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	-0.03%	-0.02%	0.02%
Indice des prix des dépenses étatiques	0.00%	0.16%	0.00%	0.00%	-0.03%	0.00%	0.00%	0.16%	0.00%
Indice des prix à l'exportation	0.00%	-0.09%	0.00%	0.00%	-0.14%	0.00%	0.01%	-0.28%	-0.01%
Indice des prix à l'importation	0.00%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.11%	0.00%	-0.05%	-0.06%	0.04%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau 6-12 : Impacts sur l'emploi en EPT de l'analyse de sensibilité liée à la productivité des facteurs dans le scénario Référence

Emploi en EPT	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefPL	Ref	RefPU	RefPL	Ref	RefPU	RefPL	Ref	RefPU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	0,00%	-1,22%	0,00%	0,00%	0,52%	0,00%	-0,06%	0,05%	0,05%
Secteurs d'ouverture	0,00%	-0,71%	0,00%	0,00%	0,21%	0,00%	-0,09%	-0,12%	0,08%
Secteurs étatiques	0,00%	0,70%	0,00%	0,00%	1,33%	0,00%	0,11%	0,67%	-0,10%
Secteur commerciaux	0,00%	-0,75%	0,00%	0,00%	0,29%	0,00%	-0,10%	-0,28%	0,08%
Tous les secteurs	0,00%	-0,57%	0,00%	0,00%	0,68%	0,00%	-0,01%	0,17%	0,01%
Secteurs primaires	0,00%	-1,06%	0,00%	0,00%	-0,53%	0,00%	-0,03%	-0,39%	0,02%
Industries alimentaires et du tabac	0,00%	-0,21%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	-0,02%	-0,54%	0,00%
Autres secteurs manufacturiers	0,00%	-0,88%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	-0,08%	-0,68%	0,06%
Papier, carton et imprimerie	0,00%	-0,70%	0,00%	0,00%	0,14%	0,00%	-0,06%	-0,25%	0,05%
Raffinage, énergie, eau et déchets	0,00%	-0,82%	0,00%	0,00%	-0,01%	0,00%	-0,01%	-0,16%	0,00%
Chimie, pharmacie et plastique	0,00%	-0,02%	0,00%	0,00%	0,29%	0,00%	-0,12%	-0,27%	0,10%
Autres produits minéraux	0,00%	-0,36%	0,00%	0,00%	-0,76%	0,00%	-0,07%	-0,51%	0,05%
Métallurgie	0,00%	-1,57%	0,00%	0,00%	-0,87%	0,00%	-0,02%	-1,98%	-0,02%
Construction	0,00%	-2,04%	0,00%	0,00%	1,65%	0,00%	0,02%	0,36%	-0,02%
Commerce et réparation	0,00%	0,34%	0,00%	0,00%	1,27%	0,00%	-0,12%	0,53%	0,11%
Transports	0,00%	-0,48%	0,00%	0,00%	0,40%	0,00%	-0,11%	0,03%	0,10%
Entreposage et communication	0,00%	-0,93%	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	-0,10%	-0,28%	0,09%
Hébergement et restauration	0,00%	-1,27%	0,00%	0,00%	-0,13%	0,00%	0,00%	-0,56%	-0,01%
Intermédiation financière	0,00%	-1,14%	0,00%	0,00%	0,64%	0,00%	-0,10%	-0,01%	0,08%
Assurance	0,00%	-0,05%	0,00%	0,00%	1,27%	0,00%	-0,21%	1,58%	0,20%
Services de conseil	0,00%	-2,11%	0,00%	0,00%	-0,34%	0,00%	-0,08%	-0,41%	0,06%
Administration publique	0,00%	0,43%	0,00%	0,00%	0,94%	0,00%	0,22%	0,54%	-0,20%
Enseignement	0,00%	1,08%	0,00%	0,00%	1,11%	0,00%	0,27%	0,89%	-0,26%
Santé et services sociaux	0,00%	0,92%	0,00%	0,00%	1,73%	0,00%	0,04%	0,75%	-0,03%
Autres services	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%	0,90%	0,00%	0,05%	0,32%	-0,04%
Tous les secteurs	0,00%	-0,57%	0,00%	0,00%	0,68%	0,00%	-0,01%	0,17%	0,01%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau 6-13 : Impacts sur l'emploi en EPT de l'analyse de sensibilité liée à la productivité des facteurs dans le scénario Combo

Emploi en EPT	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboPL	Combo	ComboPU	ComboPL	Combo	ComboPU	ComboPL	Combo	ComboPU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	0,00%	-1,05%	0,00%	0,00%	0,62%	0,00%	-0,06%	0,02%	0,05%
Secteurs d'ouverture	0,00%	-1,05%	0,00%	0,00%	-0,25%	0,00%	-0,09%	-0,24%	0,08%
Secteurs étatiques	0,00%	0,64%	0,00%	0,00%	1,29%	0,00%	0,11%	0,71%	-0,10%
Secteur commerciaux	0,00%	-0,92%	0,00%	0,00%	0,29%	0,00%	-0,11%	-0,22%	0,09%
Tous les secteurs	0,00%	-0,57%	0,00%	0,00%	0,68%	0,00%	-0,01%	0,17%	0,01%
Secteurs primaires	0,00%	-1,24%	0,00%	0,00%	-0,32%	0,00%	-0,02%	-0,19%	0,01%
Industries alimentaires et du tabac	0,00%	-0,68%	0,00%	0,00%	-0,05%	0,00%	-0,01%	-0,36%	0,00%
Autres secteurs manufacturiers	0,00%	-1,28%	0,00%	0,00%	0,29%	0,00%	-0,10%	-0,43%	0,08%
Papier, carton et imprimerie	0,00%	-0,41%	0,00%	0,00%	0,41%	0,00%	-0,06%	-0,18%	0,06%
Raffinage, énergie, eau et déchets	0,00%	-0,90%	0,00%	0,00%	-0,13%	0,00%	-0,01%	-0,17%	0,01%
Chimie, pharmacie et plastique	0,00%	-0,89%	0,00%	0,00%	-0,22%	0,00%	-0,16%	-0,01%	0,14%
Autres produits minéraux	0,00%	-0,26%	0,00%	0,00%	-0,13%	0,00%	-0,05%	-0,21%	0,04%
Métallurgie	0,00%	-1,27%	0,00%	0,00%	-0,29%	0,00%	-0,05%	-1,54%	0,02%
Construction	0,00%	-1,52%	0,00%	0,00%	2,10%	0,00%	0,02%	0,40%	-0,02%
Commerce et réparation	0,00%	0,54%	0,00%	0,00%	1,40%	0,00%	-0,11%	0,49%	0,10%
Transports	0,00%	-1,27%	0,00%	0,00%	-0,37%	0,00%	-0,11%	-0,09%	0,10%
Entreposage et communication	0,00%	-0,88%	0,00%	0,00%	-0,18%	0,00%	-0,10%	-0,45%	0,09%
Hébergement et restauration	0,00%	-1,47%	0,00%	0,00%	-0,58%	0,00%	0,00%	-0,74%	-0,01%
Intermédiation financière	0,00%	-0,77%	0,00%	0,00%	0,65%	0,00%	-0,08%	-0,31%	0,06%
Assurance	0,00%	0,14%	0,00%	0,00%	1,24%	0,00%	-0,19%	1,26%	0,18%
Services de conseil	0,00%	-1,96%	0,00%	0,00%	-0,32%	0,00%	-0,07%	-0,50%	0,06%
Administration publique	0,00%	0,46%	0,00%	0,00%	0,93%	0,00%	0,22%	0,53%	-0,20%
Enseignement	0,00%	1,09%	0,00%	0,00%	1,11%	0,00%	0,27%	0,90%	-0,26%
Santé et services sociaux	0,00%	0,76%	0,00%	0,00%	1,68%	0,00%	0,03%	0,83%	-0,02%
Autres services	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%	0,83%	0,00%	0,05%	0,31%	-0,04%
Tous les secteurs	0,00%	-0,57%	0,00%	0,00%	0,68%	0,00%	-0,01%	0,17%	0,01%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Bibliographie

- AFF, 2020. *Plan financier 2021-2023 de la législature - Annexe 2 au message sur le programme de la législature 2019-2023*, Berne: Administration fédérale des finances.
- ARE, 2012. *Statistique suisse des zones à bâtir 2012 - Statistiques et analyses*, Berne: Office fédéral du développement territorial.
- ARE, 2015. *Konkretisierung Raumkonzept Schweiz*, Bern: Bundesamt für Raumentwicklung.
- ARE, 2017. *Statistique suisse des zones à bâtir 2017 - Statistiques et analyses*, Berne: Office fédéral du développement territorial.
- Armington, P. S., 1969. A theory of demand for products distinguished by place of production. *International Monetary Fund Staff Papers*, July, XVI(1), pp. 159-78.
- Arrow, K. J. & Debreu, G., 1954. Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy. *Econometrica*, 22(3), pp. 265-290.
- Atalay, E., 2017. How Important Are Sectoral Shocks?. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(4), pp. 254-80.
- Bahyl, D., Cretegny, L., Gharibnavaz, R. & Verikios, G., 2018. *Development of a regional CGE model of the UK economy*, Canberra: KPMG.
- Bahyl, D. & Verikios, G., 2017. *Development of a regional CGE model of the Australian economy*, Canberra: KPMG.
- Bargain, O., Orsini, K. & Peichl, A., 2011. *Labor Supply Elasticities in Europe and the US*, Bonn: IZA.
- Baumol, J. W., 1993. Health care, education and the cost disease: A looming crisis for public choice. *Public Choice*, Volume 77, pp. 17-28.
- BFE, 2019. *Energie- und verkehrsbezogene Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle 2014*, Bern: Bundesamt für Energie.
- Bill-Körber, A. & Eichler, M., 2019. Important recul du PIB par habitant attendu ces prochaines années. *La Vie économique*, Décembre, pp. 35-37.
- Böhringer, C., Ferris, M. C., Rutherford, T. F. & Müller, A., 2018. *EIMaR – Electricity Market Design and Renewables*, Bern: Swiss Federal Office of Energy.
- Böhringer, C., Kosch, M., Landis, F. & Rausch, S., 2017. *Efficient and Equitable Policy Design: Taxing Energy Use or Promoting Energy Savings?*, Zurich: Swiss Federal Institute of Technology.
- Bruno, M., 1986. *Raw Materials, Profits, and the Productivity Slowdown: A Complementary Note*. *The Quarterly Journal of Economics*, 101(1), pp. 197-200.
- Chirinko, R. S., 2008. σ : The long and short of it. *Journal of Macroeconomics*, 30(2), pp. 671-686.

- Clements, K., Selvanathan, S. & Selvanathan, E. A., 1995. The Economic Theory of the Consumer. Dans: E. A. Selvanathan & K. Clements, éd. *Recent Developments in Applied Demand Analysis: Alcohol, Advertising and Global Consumption*. Berlin: Springer, pp. 1-72.
- Colombier, C. & Weber, W., 2008. *Ausgabenprojektionen für das Gesundheitswesen bis 2050*, Bern: Eidgenössische Finanzverwaltung.
- Cretegny, L., 2001. *The Reform of the Swiss Agricultural Policy: An Approach through the Multifunctionality of Agriculture in a CGE Framework*, Lausanne: University of Lausanne.
- Cretegny, L., 2005. *Analyzing Economic Structural Change in a General Equilibrium Framework: The case of Switzerland from 1990 to 2001*, Melbourne: Centre of Policy Studies.
- Cretegny, L., 2008. *Analyzing Regionally Differentiated Transport Pricing Strategies in Switzerland*. Helsinki, 11th Annual Conference on Global Economic Analysis.
- Cuaresma, J. C., 2017. Income projections for climate change research: A framework based on human capital dynamics. *Global Environmental Change*, Volume 42, pp. 226-236.
- Dellink, R., Chateau, J., Lanzi, E. & Magné, B., 2017. Long-term economic growth projections in the Shared Socioeconomic Pathways. *Global Environmental Change*, Volume 42, pp. 200-214.
- DDF, 2016. *Perspectives à long terme des finances publiques en Suisse*, Berne: Département fédéral des finances.
- Dixon, P. B., Koopman, R. B. & Rimmer, M. T., 2013. The MONASH Style of Computable General Equilibrium Modeling: A Framework for Practical Policy Analysis. Dans: *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*. s.l.:Elsevier B.V., pp. 23-103.
- Dixon, P. B., Parmenter, B. R., Sutton, J. & Vincent, D. P., 1982. *ORANI, a Multisectoral Model of the Australian Economy*. Amsterdam: North-Holland.
- Dixon, P. B. & Rimmer, M. T., 2002. *Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy*. Amsterdam: Elsevier Science B.V..
- Ecoplan, 2003. *Analyse der Finanzierungsquellen für die AHV*, Bern: Ecoplan.
- Ecoplan, 2011. *Branchenszenarien 2008-2030*, Bern: Bundeskanzlei, Bundesamt für Statistik.
- Ecoplan, 2015. *Branchenszenarien 2011 bis 2030/2050, Aktualisierung*, Bern: Bundesamt für Raumentwicklung, Bundesamt für Energie.
- Ecoplan, 2016. *Räumliche Entwicklung der Arbeitsplätze in der Schweiz – Entwicklung und Szenarien bis 2040*, Bern: Bundesamt für Raumentwicklung.
- Ecoplan, 2019. *Branchenszenarien 2014 bis 2030/2060*, Bern: Bundesamt für Raumentwicklung, Bundesamt für Energie.
- Ferreira Filho, J. B. d. S., Ribera, L. & Horridge, M., 2015. Deforestation Control and Agricultural Supply in Brazil. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(2), pp. 589-601.
- Fischer, S., Wegmüller, P. & Zahner, M., 2020. La crise du coronavirus nuira à la prospérité jusqu'en 2050. *La Vie économique*, 8-9, pp. 18-20.
- Frisch, R., 1959. A Complete Scheme for Computing All Direct and Cross Demand Elasticities in a Model with Many Sectors. *Econometrica*, 27(2), pp. 177-196.

- Giesecke, J. A. & Madden, J. R., 2013. Regional Computable General Equilibrium Modeling. Dans: P. B. Dixon & D. W. Jorgenson, éd. *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*. Amsterdam: Elsevier B.V., pp. 379-475.
- Groom, B. & Maddison, D. P., 2019. New Estimates of the Elasticity of Marginal Utility for the UK. *Environmental and Resource Economics*, 72(4), pp. 1155-1182.
- Hanoch, G., 1971. CRESH Production Functions. *Econometrica*, 39(5), pp. 695-712.
- Harrison, J. W. & Pearson, K. R., 1996. Computing solutions for large general equilibrium models using GEMPACK. *Computational Economics*, 9(2), pp. 83-127.
- Hartwig, J., 2008. What drives health care expenditure?—Baumol’s model of ‘unbalanced growth’ revisited. *Journal of Health Economics*, Volume 27, pp. 603-623.
- Hauser, L.-M., Schlag, C.-H. & Wolf, A., 2019. *Demografischer Wandel in der Schweiz: Makroökonomische Wachstumseffekte in einem Mehrgenerationenmodell*, Bern: Staatssekretariat für Wirtschaft SECO.
- Hertel, T. W. & Tsigas, M. E., 1997. Structure of GTAP. Dans: *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*. s.l.:Cambridge University Press.
- Horridge, J. M. & Wittwer, G., 2010. Bringing Regional Detail to a CGE Model using Census Data. *Spatial Economic Analysis*, 5(2), pp. 229-255.
- Horridge, M., 2006. *Preparing a TERM bottom-up regional database*, Melbourne: Centre of Policy Studies.
- Horridge, M., 2012. The TERM Model and Its Database. Dans: G. Wittwer, éd. *Economic Modeling of Water: Global Issues in Water Policy*. Dordrecht: Springer, pp. 13-35.
- Horridge, M., Madden, J. & Wittwer, G., 2005. The impact of the 2002–2003 drought on Australia. *Journal of Policy Modeling*, 27(3), pp. 285-308.
- Horridge, M. & Wittwer, G., 2017. Top-Down Extensions to Represent Counties and Congressional Districts and Moving to Bottom-Up. Dans: G. Wittwer, éd. *Multi-regional Dynamic General Equilibrium Modeling of the U.S. Economy*. Cham: Springer, pp. 173-192.
- IEA, 2019. *World Energy Outlook*, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Imhof, J., 2012. Fuel Exemptions, Revenue Recycling, Equity and Efficiency: Evaluating Post-Kyoto Policies for Switzerland. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 148(2), pp. 197-227.
- Johansen, L., 1960. *A Multi-Sectoral Study of Economic Growth*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Leontief, W. et al., 1965. The Economic Impact--Industrial and Regional--of an Arms Cut. *The Review of Economics and Statistics*, XLVII(3), pp. 217-241.
- Leontief, W. W., 1936. Quantitative input-output relations in the economic system of the United States. *Review of Economics and Statistics*, 18(3), pp. 105-125.
- Mathiesen, L., 1985. Computation of economic equilibria by a sequence of linear complementarity problems. Dans: A. S. Manne, éd. *Economic Equilibrium: Model Formulation and Solution; Mathematical Programming Study*. Amsterdam: North-Holland, pp. 144-162.
- Mohler, L. & Müller, D., 2012. *Substitution Elasticities in Swiss Manufacturing*, Bern: Bundesamt für Energie.

- OFS, 2008. *NOGA 2008 - Nomenclature générale des activités économiques : Structure*, Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- OFS, 2009. *Clés de passage NOGA2002-NOGA2008*, Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- OFS, 2014. *L'espace à caractère urbain en Suisse en 2012*, Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- OFS, 2017. *Typologie des communes et typologie urbain-rural 2012*, Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- OFS, 2018. *Tableau input-output de la Suisse 2014*, Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- OFS, 2019. *Bassins d'emploi 2018 - Rapport explicatif*, Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- OFS, 2019. *Productivité multifactorielle*, Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- OFS, 2020. *Les scénarios de l'évolution de la population de la Suisse et des cantons, de 2020 à 2050*, Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- Pöyry, 2019. *Wholesale electricity prices*, London: Pöyry Management Consulting (UK) Limited.
- SECO, 2019. *Potenzialwachstum, Produktionslücke und Szenarien zur BIP-Entwicklung der Schweiz*, Bern: Staatssekretariat für Wirtschaft.
- SECOa, 2020. *Prévisions conjoncturelles (mise à jour d'avril)*, Berne: Secrétariat d'Etat à l'économie.
- SECOb, 2020. *Scénarios de l'évolution du PIB suisse (mise à jour de mai)*, Berne: Secrétariat d'Etat à l'économie.
- SECOc, 2020. *Scénarios de l'évolution du PIB suisse (mise à jour de juin)*, Berne: Secrétariat d'Etat à l'économie.
- Stone, R., 1954. Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand. *The Economic Journal*, 64(255), p. 1954.
- van Vuuren, D. P. et al., 2012. A proposal for a new scenario framework to support research and assessment in different climate research communities. *Global Environmental Change*, Volume 22, pp. 21-35.
- Verikios, G., Hanslow, K. & Bahyl, D., 2019. *A spatial computable general equilibrium model of detailed regions of the United Kingdom*, Australia: KPMG.
- Verikios, G., Hurst, I. & Young, G., 2019. *Long-run Growth Prospects for the UK's Regions*. Warsaw, 22nd Annual Conference on Global Economic Analysis.
- Walras, L., 1874. *Éléments d'économie politique pure ou théorie de la richesse sociale*. Lausanne: L. Corbaz & Cie.
- Zawalinska, K., Giesecke, J. & Horridge, M., 2013. The consequences of Less Favoured Area support: a multi-regional CGE analysis for Poland. *Agricultural and Food Science*, 22(2), pp. 272-287.

A. Dimensions du modèle

A.1. Liste des régions

Le découpage régional de l'économie suisse dans cette étude est basé sur la nouvelle définition des bassins d'emploi introduite en 2018 par l'OFS. Cependant, 32 bassins d'emploi sur les 101 se situent sur plusieurs cantons³. Afin de permettre une utilisation de la base de données à un niveau cantonal, il est nécessaire de diviser ces bassins d'emploi par canton. Le nombre de bassins d'emploi augmente alors de 101 à 146 régions et celles-ci sont décrites au Tableau A-1.

Tableau A-1 : Correspondance entre les différents niveaux d'agrégation des régions

Région	Désignation	Bassin d'emploi	Canton	Grand bassin d'emploi
01011	Vernier–Lancy	01011	GE	01
01012	Genève	01012	GE	01
01013GE	Le Grand-Saconnex GE	01013	GE	01
01013VD	Le Grand-Saconnex VD	01013	VD	01
01014	Nyon	01014	VD	01
01015	Thônex–Chêne-Bougeries	01015	GE	01
02010	Le Chenit	02010	VD	02
02021	Rolle–Saint-Prex	02021	VD	02
02022	Renens–Ecublens	02022	VD	02
02023	Prilly–Le Mont-sur-Lausanne	02023	VD	02
02024VD	Lausanne VD	02024	VD	02
02024FR	Lausanne FR	02024	FR	02
02030	Yverdon-les-Bains	02030	VD	02
02040VS	Monthey VS	02040	VS	02
02040VD	Monthey VD	02040	VD	02
02050VD	Montreux–Vevey VD	02050	VD	02
02050FR	Montreux–Vevey FR	02050	FR	02
02060	Aigle	02060	VD	02
03010	Val-de-Travers	03010	NE	03
03020NE	La Chaux-de-Fonds NE	03020	NE	03
03020BE	La Chaux-de-Fonds BE	03020	BE	03
03030NE	Neuchâtel NE	03030	NE	03
03030BE	Neuchâtel BE	03030	BE	03
03040	Saignelégier–Le Noirmont	03040	JU	03
04010FR	Payerne–Estavayer FR	04010	FR	04
04010VD	Payerne–Estavayer VD	04010	VD	04
04020	Bulle	04020	FR	04
04030	Fribourg	04030	FR	04

³ De manière précise, 22 bassins d'emploi se situent sur deux cantons, 8 se situent sur trois cantons ainsi que le bassin d'emploi de St. Gallen sur quatre cantons et celui de Zug sur cinq cantons.

05010	Porrentruy	05010	JU	05
05020	Tramelan–Valbirse	05020	BE	05
05030BE	Biel/Bienne BE	05030	BE	05
05030SO	Biel/Bienne SO	05030	SO	05
05040JU	Delémont JU	05040	JU	05
05040BE	Delémont BE	05040	BE	05
05050	Moutier	05050	BE	05
05060SO	Solothurn SO	05060	SO	05
05060BE	Solothurn BE	05060	BE	05
06011FR	Murten FR	06011	FR	06
06011BE	Murten BE	06011	BE	06
06011VD	Murten VD	06011	VD	06
06012	Bern	06012	BE	06
06013	Münsingen–Belp	06013	BE	06
06014	Zollikofen–Münchenbuchsee	06014	BE	06
06015	Konolfingen	06015	BE	06
06020	Burgdorf	06020	BE	06
06030	Langnau im Emmental	06030	BE	06
07010	Martigny	07010	VS	07
07020	Bagnes	07020	VS	07
07030	Sion	07030	VS	07
07040	Crans-Montana	07040	VS	07
07050	Sierre	07050	VS	07
07060	Leuk	07060	VS	07
07070	Zermatt	07070	VS	07
07080	Visp	07080	VS	07
07090	Brig-Glis	07090	VS	07
08011SO	Laufen SO	08011	SO	08
08011BL	Laufen BL	08011	BL	08
08012SO	Reinach (BL)–Allschwil SO	08012	SO	08
08012BL	Reinach (BL)–Allschwil BL	08012	BL	08
08012AG	Reinach (BL)–Allschwil AG	08012	AG	08
08013	Basel	08013	BS	08
08014BL	Liestal BL	08014	BL	08
08014SO	Liestal SO	08014	SO	08
08015AG	Rheinfelden AG	08015	AG	08
08015BL	Rheinfelden BL	08015	BL	08
09010BE	Saanen–Château d’Oex BE	09010	BE	09
09010VD	Saanen–Château d’Oex VD	09010	VD	09
09020	Zweisimmen–Lenk	09020	BE	09
09030	Thun	09030	BE	09
09040	Frutigen	09040	BE	09
09050	Interlaken	09050	BE	09
09060	Meiringen	09060	BE	09
10010BE	Langenthal BE	10010	BE	10
10010LU	Langenthal LU	10010	LU	10
10010AG	Langenthal AG	10010	AG	10
10020AG	Aarau–Olten AG	10020	AG	10
10020SO	Aarau–Olten SO	10020	SO	10
10020LU	Aarau–Olten LU	10020	LU	10
11010	Escholzmatt–Marbach–Schüpfheim	11010	LU	11
11020	Sursee	11020	LU	11

11030	Sarnen	11030	OW	11
11040LU	Luzern LU	11040	LU	11
11040AG	Luzern AG	11040	AG	11
11050NW	Stans NW	11050	NW	11
11050OW	Stans OW	11050	OW	11
11050UR	Stans UR	11050	UR	11
11060AG	Zug AG	11060	AG	11
11060ZG	Zug ZG	11060	ZG	11
11060ZH	Zug ZH	11060	ZH	11
11060LU	Zug LU	11060	LU	11
11060SZ	Zug SZ	11060	SZ	11
11070	Altdorf	11070	UR	11
11080	Schwyz–Einsiedeln	11080	SZ	11
12010	Baden	12010	AG	12
12020SH	Schaffhausen SH	12020	SH	12
12020ZH	Schaffhausen ZH	12020	ZH	12
12020TG	Schaffhausen TG	12020	TG	12
12031ZH	Dietikon–Schlieren ZH	12031	ZH	12
12031AG	Dietikon–Schlieren AG	12031	AG	12
12032ZH	Kloten ZH	12032	ZH	12
12032SH	Kloten SH	12032	SH	12
12033	Zürich	12033	ZH	12
12034ZH	Horgen–Wädenswil ZH	12034	ZH	12
12034AG	Horgen–Wädenswil AG	12034	AG	12
12034SZ	Horgen–Wädenswil SZ	12034	SZ	12
12035	Küsnacht (ZH)–Meilen	12035	ZH	12
12036	Uster–Dübendorf	12036	ZH	12
12037	Wetzikon (ZH)	12037	ZH	12
12038	Rapperswil-Jona	12038	SG	12
12040ZH	Winterthur ZH	12040	ZH	12
12040TG	Winterthur TG	12040	TG	12
12050SZ	Freienbach–Glarus SZ	12050	SZ	12
12050SG	Freienbach–Glarus SG	12050	SG	12
12050GL	Freienbach–Glarus GL	12050	GL	12
13010	Faido	13010	TI	13
13020	Locarno	13020	TI	13
13030	Biasca	13030	TI	13
13040GR	Bellinzona GR	13040	GR	13
13040TI	Bellinzona TI	13040	TI	13
14010	Lugano	14010	TI	14
14020	Mendrisio	14020	TI	14
15010TG	Wil (SG) TG	15010	TG	15
15010SG	Wil (SG) SG	15010	SG	15
15020	Frauenfeld	15020	TG	15
15030	Kreuzlingen	15030	TG	15
15040	Wattwil	15040	SG	15
15050SG	St. Gallen SG	15050	SG	15
15050AR	St. Gallen AR	15050	AR	15
15050TG	St. Gallen TG	15050	TG	15
15050AI	St. Gallen AI	15050	AI	15
15060AI	Appenzell AI	15060	AI	15
15060AR	Appenzell AR	15060	AR	15

15070	Altstätten	15070	SG	15
15080SG	Widnau–Au SG	15080	SG	15
15080AR	Widnau–Au AR	15080	AR	15
16010	Ilanz/Glion	16010	GR	16
16020	Mels–Sargans	16020	SG	16
16030	Thusis	16030	GR	16
16040	Buchs (SG)	16040	SG	16
16050	Chur	16050	GR	16
16060	Vaz/Obervaz	16060	GR	16
16070	St. Moritz	16070	GR	16
16080	Klosters-Serneus	16080	GR	16
16090	Davos	16090	GR	16
16100	Samedan–Pontresina	16100	GR	16
16110	Scuol	16110	GR	16

A.2. Liste des industries

Le détail des industries dans cette étude est basé sur celui disponible dans les tableaux des ressources et des emplois de l'OFS pour l'année 2014 (OFS, 2018) et correspond à une agrégation du deuxième niveau (désigné par division) de la nomenclature générale des activités économiques de 2008 (OFS, 2008). Ces tableaux regroupent, entre autres, le raffinage du pétrole brute et la transformation de matières premières organiques et inorganiques ainsi que les différents modes de transports en deux industries agrégées, respectivement, Divisions 19-20 et Divisions 49-51. De manière à permettre le couplage avec les différents modèles de transport au sein du DETEC, les transports terrestres (Division 49) sont séparés des autres modes de transport (Division 50-51) sur la base de données complémentaires de l'OFS. La séparation du raffinage du pétrole (Division 19) de l'industrie chimique (Division 20) permet quant à lui de former un seul secteur énergétique en groupant la production de carburant avec la production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau.

En revanche, certaines divisions dans les tableaux des ressources et des emplois de l'OFS sont agrégées de manière à éviter de résoudre le problème des réexportations. Les divisions 24 et 25 forment alors un seul secteur et il en va de même pour les divisions 28 à 32. Il en résulte donc que les tableaux d'entrées-sorties développés pour cette étude comportent 46 industries qui sont décrites au Tableau A-2.

Tableau A-2 : Correspondance entre les différents niveaux d'agrégation des industries

Division	Libellé	Désignation	Secteur	Section	Activité	Groupe
01-03	AgrForFsh	Agriculture, sylviculture et pêche	AgrMin	A	A	Domestic
05-09	Mining	Industries extractives	AgrMin	B	BCF	Domestic
10-12	FoodTob	Industries alimentaires et du tabac	FoodTob	C	BCF	Trade
13-15	Textile	Industries du textile et de l'habillement	OthManuf	C	BCF	Trade
16	Wood	Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles	OthManuf	C	BCF	Trade
17	Paper	Industrie du papier et du carton	PaperPrint	C	BCF	Trade
18	Printing	Imprimerie et reproduction d'enregistrements	PaperPrint	C	BCF	Trade
19	Petroleum	Cokéfaction et raffinage	PetEneWtr	C	BCF	Opening
20	Chemicals	Industrie chimique	ChmPhmRub	C	BCF	Trade
21	Pharma	Industrie pharmaceutique	ChmPhmRub	C	BCF	Trade

22	Rubber	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	ChmPhmRub	C	BCF	Trade
23	OMinerals	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	OMinerals	C	BCF	Trade
24-25	Metals	Métallurgie et fabrication de produits métalliques	Metals	C	BCF	Trade
26	Electro	Fabrication de produits informatiques et électroniques; horlogerie	OthManuf	C	BCF	Trade
27	Electric	Fabrication d'équipements électriques	OthManuf	C	BCF	Trade
28-32	Machinery	Fabrication de machines, moyens de transports et autres	OthManuf	C	BCF	Trade
33	Equipment	Réparation et installation de machines et d'équipements	OthManuf	C	BCF	Trade
35	Energy	Production et distribution d'énergie	PetEneWtr	DE	DEPQ	Opening
36-39	Water	Production et distribution d'eau; gestion des déchets	PetEneWtr	DE	DEPQ	Opening
41-43	Construc	Construction	Construc	F	BCF	Domestic
45	Repair	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	RepTrade	G	GHIJ	Domestic
46	WholeTrd	Commerce de gros	RepTrade	G	GHIJ	Domestic
47	RetailTrd	Commerce de détail	RepTrade	G	GHIJ	Domestic
49	LandTrsp	Transports terrestres et par conduites	Transport	HJ	GHIJ	Opening
50-51	OthTrsp	Transports par eau et aérien	Transport	HJ	GHIJ	Opening
52	Wharehous	Entreposage et services auxiliaires des transports	WhrPostCom	HJ	GHIJ	Opening
53	PostMail	Activités de poste et de courrier	WhrPostCom	HJ	GHIJ	Opening
55	Accomm	Hébergement	AccomRest	I	GHIJ	Domestic
56	Catering	Restauration	AccomRest	I	GHIJ	Domestic
58-60	Publish	Édition, audiovisuel et diffusion	OthServ	HJ	GHIJ	State
61	Telecom	Télécommunications	WhrPostCom	HJ	GHIJ	Opening
62-63	InfoServ	Activités informatiques et services d'information	OthBusServ	HJ	GHIJ	Domestic
64	Banks	Activités des services financiers	Banks	K	K	Trade
65	Insurance	Assurance	Insurance	K	K	Trade
68	RealEst	Activités immobilières	OthBusServ	LMN	LMNRST	Domestic
69-71	Consult	Activités juridiques, comptables, de gestion, d'architecture, d'ingénierie	OthBusServ	LMN	LMNRST	Domestic
72	Research	Recherche-développement scientifique	OthBusServ	LMN	LMNRST	Domestic
73-75	SciTech	Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques	OthBusServ	LMN	LMNRST	Domestic
77-82	SuppServ	Activités de services administratifs et de soutien	OthBusServ	LMN	LMNRST	Domestic
84	PubAdmin	Administration publique	PubAdmin	O	O	State
85	Education	Enseignement	Education	P	DEPQ	State
86	Health	Activités pour la santé humaine	HealthSoc	Q	DEPQ	State
87-88	Social	Hébergement médico-social et social et action sociale	HealthSoc	Q	DEPQ	State
90-93	Recreat	Arts, spectacles et activités récréatives	OthServ	RS	LMNRST	State
94-96	OthServ	Autres activités de services	OthServ	RS	LMNRST	State
97-98	HhdActiv	Activités des ménages en tant qu'employeurs de personnel domestique	OthServ	T	LMNRST	State

A.3. Type des industries

Tableau A-3 : Liste des industries produisant des bien nationaux et des bien locaux

Biens nationaux	Biens locaux
Agriculture, sylviculture et pêche	Production et distribution d'énergie
Industries extractives	Production et distribution d'eau; gestion des déchets
Industries alimentaires et du tabac	Construction
Industries du textile et de l'habillement	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles
Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège	Commerce de gros
Industrie du papier et du carton	Commerce de détail
Imprimerie et reproduction d'enregistrements	Hébergement
Cokéfaction et raffinage	Restauration
Industrie chimique	Activités informatiques et services d'information
Industrie pharmaceutique	Activités immobilières
Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	Activités de services administratifs et de soutien
Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Administration publique
Métallurgie et fabrication de produits métalliques	Enseignement
Fabrication de produits informatiques et électroniques; horlogerie	Activités pour la santé humaine
Fabrication d'équipements électriques	Hébergement médico-social et social et action sociale
Fabrication de machines, moyens de transports et autres	Arts, spectacles et activités récréatives
Réparation et installation de machines et d'équipements	Autres activités de services
Transports terrestres et par conduites	Activités des ménages en tant qu'employeurs
Transports par eau et aérien	
Entreposage et services auxiliaires des transports	
Activités de poste et de courrier	
Édition, audiovisuel et diffusion	
Télécommunications	
Activités des services financiers	
Assurance	
Activités juridiques, comptables, de gestion, d'architecture, d'ingénierie	
Recherche-développement scientifique	
Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques	

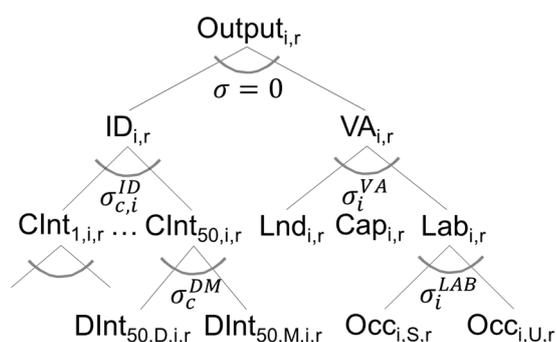
B. Spécification du modèle

B.1. Formalisation du modèle

B.1.1. Structure de la production courante et d'investissement

Dans chaque région de la Suisse (indiqué par r), l'entreprise représentative de chaque secteur (indiqué par i) produit un seul bien ou service $Output_{i,r}$. Celle-ci minimise ses coûts soumis à une technologie de production donnée et représentée par une série de fonctions homogènes continues de degré zéro emboîtées à plusieurs niveaux. La structure hiérarchique de la production est illustrée à la Figure B-1.

Figure B-1 : Technologie des intrants dans la production courante



Les producteurs de l'entreprise représentative distinguent deux grandes catégories d'intrants : les biens et services intermédiaires et les facteurs primaires. Au niveau supérieur, l'activité industrielle est déterminée comme une combinaison de type Leontief (i.e., élasticité de substitution égale à zéro) du composite des intrants intermédiaires $ID_{i,r}$ (i.e., un agrégat de tous les biens et services intermédiaires) et du composite des facteurs primaires $VA_{i,r}$ (i.e., un agrégat des facteurs primaires travail, capital et terre). En d'autres termes, les ratios de quantité des composites à l'activité industrielle ne varient qu'en raison de changements d'efficacité technique et non en réponse à des changements de prix relatifs. De plus, les producteurs maximisant les profits choisissent la combinaison optimale des intrants intermédiaires indépendamment des prix des facteurs primaires ainsi que la combinaison optimale de facteurs primaires indépendamment des prix des intrants intermédiaires.

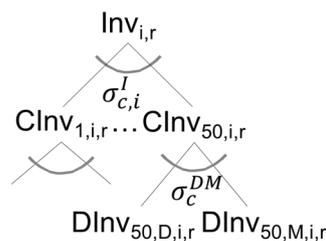
Au niveau intermédiaire de la structure hiérarchique de la production, l'entreprise représentative choisit la combinaison optimale d'intrants de produits intermédiaires individuels $Clnt_{c,i,r}$ ainsi que de facteurs primaires individuels $Lnd_{i,r}$, $Cap_{i,r}$ et $Lab_{i,r}$. Les composites des intrants intermédiaires et facteurs primaires sont formés en utilisant les technologies de production CRESH (ratios constants des élasticités de substitution et homothétiques) et CES (élasticité de substitution constante), respectivement. La formulation CRESH assouplit l'hypothèse impliquée par la fonction CES selon laquelle l'élasticité de substitution entre toutes les paires d'arguments de la fonction doit être identique et représente une généralisation de la fonction CES (Hanoch, 1971).

La forme fonctionnelle CRESH est plus souhaitable pour le composite des intrants intermédiaires que les formes alternatives, telles que la technologie de production de type Leontief, car elle permet de tirer parti des différences dans les valeurs des élasticités de substitution entre les intrants individuels estimées économétriquement.

Le niveau inférieur de la structure hiérarchique de la production permet aux producteurs de combiner de manière optimale les intrants intermédiaires de chacun des biens et services ainsi que celui du facteur travail. En ce qui concerne la demande intermédiaire, chaque bien et service est une combinaison optimale de type CES de produits nationaux $DInt_{c,D,i,r}$ et importés $DInt_{c,M,i,r}$. Cette hypothèse permet d'avoir des flux d'importations et d'exportations dans chacun des secteurs et d'éviter ainsi la spécialisation parfaite (Armington, 1969). Quant au composite de la main-d'œuvre, il est supposé être une combinaison de type CES minimisant la rémunération totale du travail différenciée entre le travail qualifié $Occ_{i,S,r}$ et non-qualifié $Occ_{i,U,r}$.

Dans le modèle SwissREG, le stock de capital est propre à chaque industrie dans chacune des régions de la Suisse. Sous cette hypothèse, l'investissement (ou la création de capital) est également spécifique à chaque industrie. Comme le montre la Figure B-4, la création d'investissements (ou de biens d'équipement) pour chaque industrie est déterminée par le biais d'une structure hiérarchique à deux niveaux, qui est analogue à la structure de la demande intermédiaire.

Figure B-2 : Technologie des intrants dans la production d'investissement



Pour un niveau donné d'investissement dans chacune des industries et sous une technologie CRESH, les investisseurs déterminent d'abord les intrants composites de l'investissement $CInv_{c,i,r}$, puis choisissent de manière optimale le total régional de chaque intrant composite constitué de produits nationaux $DInv_{c,D,i,r}$ et importées $DInv_{c,M,i,r}$ sous une technologie de type CES (hypothèse d'Armington).

B.1.2. Structure de la consommation privée et publique

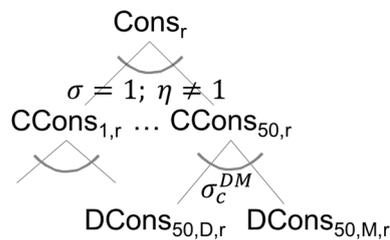
La forme fonctionnelle continue de degré zéro la plus courante dans la théorie du consommateur est la fonction d'utilité Cobb-Douglas, qui se caractérise par des parts budgétaires moyennes constantes. Les valeurs des élasticités-prix et des élasticités-revenu résultant de la maximisation de la fonction d'utilité Cobb-Douglas sont toutes égales à un. Cet inconvénient est passablement reconnu dans la littérature étant donné que des élasticités unitaires non compensées des prix et des revenus ne sont pas cohérentes avec les données empiriques, ce qui peut donner lieu à des estimations biaisées du comportement des consommateurs pour de nombreuses simulations d'équilibre général.

Compte tenu des hypothèses restrictives des préférences de type Cobb-Douglas, la fonction d'utilité CES est devenue une forme fonctionnelle populaire dans le processus de calibrage des modèles EGC. La fonction CES assouplit certaines des hypothèses de la fonction d'utilité Cobb-Douglas en requérant que les élasticités-prix soient estimées plutôt que supposées. Le principal atout de la fonction CES est la possibilité

de permettre des élasticités-prix non unitaires. Néanmoins, les valeurs pour les élasticités-revenu sont toujours égales à un, ce qui implique qu'elles sont homothétiques par rapport au revenu. En d'autres termes, les parts budgétaires de chaque produit consommé sont entièrement indépendantes du niveau de revenu dans les différents groupes de revenus des ménages. Les préférences homothétiques ne sont pas soutenues par les travaux empiriques (Clements, et al., 1995). Cette limitation peut être surmontée en utilisant une forme fonctionnelle non homothétique dans la représentation des préférences des consommateurs, comme par exemple, la fonction d'utilité Stone-Geary (Stone, 1954).

Dans chaque région de la Suisse, le ménage représentatif est supposé maximiser son utilité sous la contrainte de son budget formé de la rémunération des facteurs de production primaires. Les préférences du ménage représentatif sont représentées par des fonctions d'utilité emboîtées à plusieurs niveaux. La structure hiérarchique de la consommation privée est illustrée à la Figure B-3.

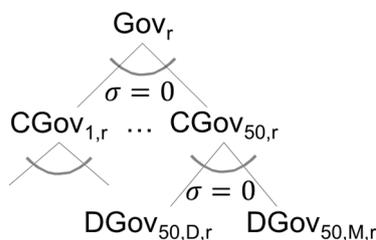
Figure B-3 : Préférences de consommation des ménages



Au niveau supérieur, la consommation privée $Cons_r$ des différents biens et services est représentée par la fonction d'utilité non homothétique Stone-Geary. Le système de dépense linéaire qui en découle permet de distinguer entre la consommation de subsistance ou de nécessité et la consommation discrétionnaire ou de luxe de chacun des biens et services $CCons_{c,r}$. Au niveau inférieur de la structure hiérarchique de la consommation privée, le ménage représentatif choisit sa combinaison optimale de produits nationaux $DCons_{c,D,r}$ et importés $DCons_{c,M,r}$ en minimisant ses dépenses sous une utilité de type CES (hypothèse d'Armington).

Dans chaque région, le gouvernement s'approvisionne en biens et services pour la production d'un bien étatique. Bien que la part de chaque produit dans la demande des administrations publiques puisse varier d'une région à l'autre et d'une administration à l'autre, il existe une structure de demande uniforme pour toutes les activités de consommation des administrations publiques, comme le montre la Figure B-4.

Figure B-4 : Préférences de consommation du gouvernement



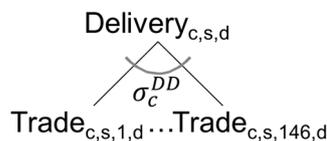
Au niveau supérieur, le secteur des administrations publiques détermine les biens et services composites $CGov_{c,r}$ en appliquant une fonction d'utilité de type Leontief. Au niveau inférieur de la structure hiérarchique de la consommation publique, le gouvernement choisit sa combinaison optimale de produits

nationaux $DGov_{c,D,r}$ et importés $DGov_{c,M,r}$ en minimisant ses dépenses sous une fonction d'utilité de type Leontief également. La spécification de type Leontief aux deux niveaux de la structure de préférence du gouvernement implique qu'aucune substitution n'est possible entre les différents biens et services. Cette hypothèse reflète que la demande de consommation publique est le résultat de décisions prises principalement dans le cadre du budget de l'Etat plutôt qu'en réponse à des changements de prix relatifs.

B.1.3. Mécanismes d'approvisionnement

La particularité d'un modèle EGC régional *bottom-up* est la représentation explicite des échanges interrégionaux. La Figure B-5 illustre la structure du système d'approvisionnement de la demande en biens et services. Les flux commerciaux interrégionaux concernent à la fois les biens et services (indiqué par c) produits en Suisse (indiqué par $s=D$) ou importés de source étrangère (indiqué par $s=M$).

Figure B-5 : Structure du système d'approvisionnement



L'utilisation totale de chaque produit intérieur (indiqué par $c,s=D$) et de chaque produit importé (indiqué par $c,s=M$) dans une région de destination de la Suisse (indiqué par d) est une combinaison optimale de type CES d'importations interrégionales provenant des différents marchés régionaux suisses. En d'autres termes, les biens et services produits dans une région ne sont pas les mêmes que ceux utilisés dans cette région, étant donné que ces derniers sont des composites provenant des différentes régions de la Suisse. Il en va de même pour les biens et services importés de source étrangère dans une région, sachant que les importations de source étrangère utilisées dans cette région proviennent des différentes régions de la Suisse.

La forme fonctionnelle de type CES implique que les régions qui abaissent plus leur coût de production que les autres régions auront tendance à augmenter leur part de marché. Le choix d'approvisionnement est basé sur des prix livrés qui incluent les prix de base mais pas les impôts nets des subventions sur les produits propres à l'utilisateur. Cette décision est prise tous les agents économiques comme si les grossistes, et non les utilisateurs, décidaient dans quels régions s'approvisionner. En d'autres termes, la proportion de biens et services dans une région provenant d'une autre région est la même pour les intermédiaires, les investisseurs, le ménage représentatif et le gouvernement de cette région.

B.1.4. Formulation et résolution

Le modèle SwissREG est basé sur la théorie néoclassique et adopte la structure de l'équilibre général walrasien (Walras, 1874) formalisé de manière rigoureuse par la démonstration d'existence de l'équilibre général (Arrow & Debreu, 1954). De manière condensée, le modèle peut être représenté par un système de trois classes d'inégalités non-linéaires (Mathiesen, 1985) comme suit :

- 1 Condition de profit zéro : à l'équilibre, aucune entreprise représentative (ménage représentatif) ne réalise un profit pure «excédentaire», c'est-à-dire que la valeur des intrants par unité d'activité (d'utilité) doit être égale ou supérieure à la valeur des extrants, ou en d'autres termes, que le coût marginal doit être égal ou supérieur au revenu marginal (utilité marginale) ;

- 2 Budget équilibré des ménages : en équilibre, le revenu de chaque ménage représentatif doit être égal à la valeur nette de ses dotations en facteurs primaires ; et
- 3 Condition d'équilibre sur les marchés : à l'équilibre, l'offre de tout bien (facteur) produit (détenu) par les entreprises représentatives (ménages représentatifs) doit être égale à la demande des ménages représentatifs (entreprises représentatives).

Sous l'hypothèse de non-satiété, les demandes sont continues et homogènes de degré zéro par rapport aux prix, ce qui implique que la somme des demandes nettes est égale à zéro sur l'ensemble des marchés (loi de Walras). En d'autres termes, un dédoublement de tous les prix n'a aucun effet sur les quantités et le système d'équations permet de déterminer uniquement les prix relatifs.

L'application empirique du concept d'équilibre général prend ses racines avec le développement du modèle d'entrées-sorties (Leontief, 1936). Le modèle SwissREG est formulé comme un système d'égalités linéarisées (Johansen, 1960). Il est dérivé d'un système de m équations non-linéaires à n variables représentant les relations comportementales et définitionnelles mentionnées ci-dessus et peut s'écrire mathématiquement de la manière suivante :

$$B-1 \quad F(Y, X) = 0$$

où F est un vecteur de m fonctions continues et deux fois différentiables, X est le vecteur de $n - m$ variables choisies pour être exogènes et Y est le vecteur des m variables choisies pour être endogènes. Sachant que le modèle représenté par l'Equation B-1 suppose une périodicité temporelle, le vecteur (Y, X) peut inclure aussi bien des variables de flux pour la période t que des variables de stock au début et à la fin de la période t . Le vecteur des variables exogènes X comprend généralement la population, les taux d'imposition, la productivité des facteurs, les changements techniques en production ainsi que les modifications des préférences des ménages. Pour ce qui est du vecteur des variables endogènes Y , il inclut typiquement le niveau d'activité industrielle, le revenu des ménages ainsi que les prix des biens et facteurs.

La résolution du modèle est effectuée par une approximation linéaire du système d'équations en calculant les différentielles de Y comme des fonctions des différentielles de X . Par différenciation totale du système d'équations B-1, le modèle peut s'écrire alors comme suit :

$$B-2 \quad dY = A^{-1} \cdot B \cdot dX$$

où dY et dX sont des vecteurs $m \times 1$ et $(n - m) \times 1$, respectivement, des déviations dans les valeurs des variables par rapport à la solution initiale (\bar{X}, \bar{Y}) , $A^{-1} = -F_Y(\bar{X}, \bar{Y})^{-1}$ est une matrice non singulière $m \times m$ de coefficients représentant les dérivées partielles de F par rapport à Y évaluées à la solution initiale (\bar{X}, \bar{Y}) et $B = F_X(\bar{X}, \bar{Y})$ est une matrice non singulière $m \times (n - m)$ de coefficients représentant les dérivées partielles de F par rapport à X évaluées à la solution initiale (\bar{X}, \bar{Y}) .

Comme il s'agit d'une approximation de premier ordre, le système d'équations différentielles totales B-2 n'est vérifié que pour des variations marginales des variables exogènes. Dès lors, l'approximation devient inexacte pour des changements discrets. Toutefois, en divisant les variations des variables exogènes en une série de changements marginaux et en appliquant un algorithme de solution à plusieurs étapes (Harrison & Pearson, 1996), il est possible de converger vers la solution exacte de dY . Ceci équivaut à intégrer numériquement le système d'équations différentielles totales B-2.

B.2. Données de référence

B.2.1. Tableau d'entrées-sorties national

Le tableau d'entrées-sorties national utilisé pour SwissREG est compilé à partir d'une transformation des tableaux des ressources et des emplois officiels relatifs à l'année 2014 (OFS, 2018). De manière à être cohérent avec différentes statistiques et résultats d'enquêtes de l'OFS, il adopte la structure de l'industrie (nomenclature générale des activités économiques, NOGA) plutôt que la structure de produit (classification des produits par activité, CPA). La transformation se base sur l'hypothèse de la structure des ventes fixe au produit (i.e. chaque produit a sa propre structure de vente spécifique, quelle que soit l'industrie dans laquelle il est fabriqué) clairement préférable à l'hypothèse irréaliste alternative qui suppose que chaque industrie a sa propre structure de vente spécifique, quelle que soit sa gamme de produits. De plus, l'hypothèse de la structure des ventes fixe au produit permet de transformer des tableaux des ressources et des emplois non symétriques (i.e., le nombre d'industries est différent du nombre de produits) et d'assurer qu'aucun élément négatif ne peut se produire lors de la procédure.

De manière générale, la transformation des tableaux des ressources et des emplois en un tableau d'entrées-sorties industrie par industrie affecte le côté de la demande mais laisse le côté de la production inchangée. C'est ainsi que la valeur ajoutée brute et les impôts nets des subventions ne subissent aucune modification alors que la demande intermédiaire, la demande finale et les importations sont ajustées de manière à satisfaire les extrants des industries plutôt que la production des biens et services. L'ajustement de ces composantes macroéconomiques est effectué en pré-multipliant chacune d'elles par une matrice de transformation T de dimensions k industries par l produits, qui dépend de la production comme le montre l'équation suivante :

$$B-3 \quad T = V \cdot [\text{diag}(Q - M)]^{-1}$$

où V est la matrice $k \times l$ de la production domestique, Q et M des vecteurs $l \times 1$ du total de la production domestique et des importations, respectivement.

Intuitivement, cela revient à allouer aux différents utilisateurs la production des activités secondaires des industries de manière proportionnelles aux parts de marché de la production initiales. En d'autres termes, l'hypothèse de la structure des ventes fixe au produit est identique à une hypothèse concernant des distributions horizontales identiques pour chaque produit individuel indépendamment de l'industrie qui en est le producteur.

A partir du tableau d'entrées-sorties national industrie par industrie ainsi compilé, le Tableau B-1 reporte les intensités suivantes :

- Colonne X : part des exportations sectorielles dans les exportations totales ;
- Colonne Y : part des importations sectorielles dans les importations totales ;
- Colonne ID-E/Y : part de la demande intermédiaire d'énergie (D35) dans l'extrant de l'industrie ;
- Colonne ID-T/Y : part de la demande intermédiaire de transport (D49-51) dans l'extrant de l'industrie ;
- Colonne VAB : part de la valeur ajoutée brute (VAB) du secteur dans la VAB nationale.

Tableau B-1 : Intensités dans le tableau d'entrées-sorties national industrie par industrie

Division	Désignation	X	M	ID-E/Y	ID-T/Y	VAB
01-03	Agriculture, sylviculture et pêche	0.1%	1.4%	3.1%	0.7%	0.7%
05-09	Industries extractives	0.0%	1.7%	5.8%	3.9%	0.1%
10-12	Industries alimentaires et du tabac	2.8%	5.3%	2.5%	1.6%	1.9%
13-15	Industries du textile et de l'habillement	0.9%	3.9%	3.1%	1.7%	0.2%
16	Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles	0.2%	0.8%	3.0%	2.1%	0.5%
17	Industrie du papier et du carton	0.4%	0.9%	9.6%	2.9%	0.2%
18	Imprimerie et reproduction d'enregistrements	0.1%	0.0%	2.1%	2.4%	0.3%
19	Cokéfaction et raffinage	0.3%	2.2%	27.5%	0.5%	0.1%
20	Industrie chimique	6.1%	6.5%	7.9%	2.4%	1.0%
21	Industrie pharmaceutique	15.8%	10.0%	1.0%	0.8%	4.2%
22	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	1.4%	2.0%	2.0%	3.4%	0.4%
23	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	0.4%	1.2%	7.0%	4.7%	0.5%
24-25	Métallurgie et fabrication de produits métalliques	4.5%	8.1%	4.1%	1.2%	1.7%
26	Fabrication de produits informatiques et électroniques; horlogerie	9.3%	6.4%	0.7%	1.6%	3.9%
27	Fabrication d'équipements électriques	2.8%	2.8%	2.9%	1.4%	0.8%
28-32	Fabrication de machines, moyens de transports et autres	13.1%	17.1%	1.3%	1.3%	3.0%
33	Réparation et installation de machines et d'équipements	0.0%	0.0%	1.7%	1.7%	0.3%
35	Production et distribution d'énergie	0.8%	0.7%	33.2%	2.0%	1.3%
36-39	Production et distribution d'eau; gestion des déchets	0.3%	0.2%	6.2%	1.6%	0.3%
41-43	Construction	0.5%	0.3%	0.8%	0.8%	5.3%
45	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	0.1%	0.0%	2.1%	3.0%	1.1%
46	Commerce de gros	10.9%	1.4%	1.1%	10.9%	9.8%
47	Commerce de détail	1.2%	1.2%	2.6%	3.3%	4.0%
49	Transports terrestres et par conduites	1.3%	0.8%	4.4%	2.9%	2.3%
50-51	Transports par eau et aérien	1.3%	1.5%	4.9%	31.9%	0.5%
52	Entreposage et services auxiliaires des transports	1.0%	1.2%	2.2%	17.8%	0.8%
53	Activités de poste et de courrier	0.6%	0.7%	1.9%	1.4%	0.5%
55	Hébergement	0.8%	0.5%	2.9%	0.4%	0.6%
56	Restauration	0.9%	1.0%	3.0%	0.5%	1.1%
58-60	Édition, audiovisuel et diffusion	0.2%	0.6%	1.2%	3.2%	0.6%
61	Télécommunications	0.2%	0.3%	2.3%	0.4%	1.2%
62-63	Activités informatiques et services d'information	3.2%	3.8%	0.9%	0.8%	2.3%
64	Activités des services financiers	6.6%	1.9%	0.9%	0.5%	5.5%
65	Assurance	4.6%	1.3%	0.6%	0.2%	4.4%
68	Activités immobilières	0.1%	0.0%	0.5%	0.1%	7.3%
69-71	Activités juridiques, comptables, de gestion, d'architecture, d'ingénierie	3.2%	5.7%	0.9%	0.6%	5.5%
72	Recherche-développement scientifique	1.1%	3.1%	4.2%	3.6%	1.1%
73-75	Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques	0.0%	0.0%	1.5%	1.0%	0.6%
77-82	Activités de services administratifs et de soutien	1.0%	1.5%	1.1%	1.5%	2.7%
84	Administration publique	0.6%	0.7%	2.0%	1.1%	7.2%
85	Enseignement	0.2%	0.1%	1.9%	4.8%	4.0%
86	Activités pour la santé humaine	0.5%	0.1%	1.6%	0.1%	5.3%
87-88	Hébergement médico-social et social et action sociale	0.1%	0.1%	1.6%	0.1%	2.3%
90-93	Arts, spectacles et activités récréatives	0.6%	0.8%	3.9%	0.9%	0.7%
94-96	Autres activités de services	0.1%	0.1%	2.4%	1.3%	1.5%
97-98	Activités des ménages en tant qu'employeurs de personnel domestique	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%

Les tableaux des ressources et des emplois officiels relatifs à l'année 2014 de l'OFS ne distinguent pas le revenu des différents facteurs de production dans la valeur ajoutée, à savoir, le travail, le capital et la terre. L'approche mise en place est d'estimer la part du revenu du travail dans la valeur ajoutée brute, puis de séparer le revenu de la terre de l'excédent brut d'exploitation, ce qui implique que la valeur résiduelle de la valeur ajoutée brute est égale au revenu du capital.

La part du revenu du travail dans la valeur ajoutée brute par branche de production est tirée du tableau des emplois désagrégé pour les secteurs de l'énergie et des transports (BFE, 2019). La part agrégée du revenu du travail dans la valeur ajoutée de 67.22% provient des travaux officiels menés dans le cadre de la productivité multifactorielle (OFS, 2019). A noter que cette valeur est similaire à celle de 67.62% obtenue en extrapolant le ratio du revenu des indépendants par rapport à la rémunération des salariés en 2008 pour l'année 2014.

La part agrégée du revenu du travail dans la valeur ajoutée de l'OFS diffère cependant de celle obtenue à partir des parts par branche de production. Afin de garantir la cohérence des estimations entre les années 2008 et 2014, les valeurs de la statistique officielle sont adoptées, ce qui implique que le revenu du travail pour chaque branche de production est ajusté de manière à obtenir le revenu du travail agrégé calculé par l'OFS.

En ce qui concerne le revenu de la terre, la rente foncière pour les terrains industriels et commerciaux est estimée sur la base du prix par mètre carré différencié par zone d'activité économique et en supposant une rentabilité exogène uniforme aux industries et régions. La statistique 2012 de la superficie et des zones à bâtir (ARE, 2012) constitue la source de base et celle de 2017 (ARE, 2017) est utilisée pour tenir compte des modifications survenues entre les années 2012 et 2017.

La rente foncière pour les terrains agricoles est basée sur la part de celle-ci dans la valeur ajoutée à partir de données comptables obtenues auprès de la Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (Cretegnny, 2001). Quant à la rente foncière pour le terrain résidentiel, il est supposé que les loyers imputés des logements occupés par leurs propriétaires représentent 50 pour cent de l'excédent brut d'exploitation.

Finalement, les impôts nets des subventions sur les produits sont alloués en fonction de la consommation des biens et les importations sont réparties de manière proportionnelle entre la consommation intermédiaire et la consommation finale.

B.2.2. Tableaux d'entrées-sorties régionaux

La désagrégation régionale des tableaux d'entrées-sorties nationaux s'effectue au niveau des bassins d'emploi unitaires en passant par les communes afin de tenir compte des limites cantonales et qu'un grand nombre de données ne sont pas disponibles au niveau des bassins d'emploi. L'établissement de ces tableaux d'entrées-sorties régionaux se base sur l'état des communes pour l'année correspondante. C'est ainsi que les années suivantes sont considérées :

- Année 2008 pour l'établissement du tableau d'entrées-sorties 2008 basé sur l'état officiel en date du 20.04.2008 avec 2'706 communes ;
- Année 2014 pour l'établissement du tableau d'entrées-sorties 2014 basé sur l'état officiel en date du 01.05.2014 avec 2'352 communes ;
- Année 2017 pour la mise à jour du tableau d'entrées-sorties 2014 basés sur l'état officiel en date du 02.04.2017 2'240 communes ; et

- Année 2018 pour le début des projections basé sur l'état officiel en date du 01.04.2018 avec 2'222 communes.

B.2.3. Paramètres de comportement

L'élasticité-revenu des différentes demandes privées des ménages est basée sur une estimation des parts budgétaires marginales en Suisse (Ecoplan, 2011) et varie entre 0.44 pour l'alimentation et 1.44 pour les services de l'administration publique comme le montre le Tableau B-2.

Tableau B-2 : Elasticité de la demande par rapport au revenu

Secteur	NOGA	Valeur
Secteurs primaires	01-03, 05-09	0.51
Industries alimentaires et du tabac	10-12	0.44
Industrie textile et travail du bois	13-15, 16	1.27
Papier, carton et imprimerie	17, 18	1.09
Cokéfaction et raffinage	19	1.05
Chimie, pharmacie et plastique	20, 21, 22	1.27
Autres produits minéraux	23	1.23
Métallurgie	24-25	1.25
Electronique, machines et équipements	26, 27, 28-32, 33	1.27
Energie, eau et déchets	35, 36-39	1.05
Construction	41-43	0.71
Commerce et réparation	45, 46, 47	1.01
Transports	49, 50-51	1.4
Entreposage et courrier	52, 53	0.72
Hébergement et restauration	55, 56	0.75
Edition et télécommunication	58-60, 61	0.72
Informatique et information	62-63	0.73
Finance et assurance	64, 65	1.14
Immobilier, science et technique	68, 69-71, 72, 73-75, 77-82	0.73
Administration publique	84	1.44
Enseignement	85	1.28
Santé et services sociaux	86, 87-88	1.36
Autres services	90-93, 94-96, 97-98	1.14

C. Agrégation

La préparation d'une nouvelle base de données pour un modèle EGC de grandes dimensions est un exercice coûteux, et en général trop coûteux pour justifier son emploi seulement pour une ou quelques simulations. Dès lors, il est important d'imaginer que la base de données puisse être utilisée plusieurs fois, probablement pour une variété d'expériences très différentes les unes des autres, qui, par ailleurs ne peuvent pas toutes être anticipées. Par conséquent, lors de son développement, un accent important est mis sur la préservation d'autant de détails sectoriels et régionaux que possible afin de permettre une utilisation ultérieure de la base de données et ainsi répartir son coût de construction sur un certain nombre de projets.

Le problème d'une base de données de grandes dimensions (dans cette étude, celle-ci distingue 46 secteurs et 146 régions) est qu'un modèle utilisant directement cette base de données peut être extrêmement lent à exécuter, surtout si celui-ci doit être résolu sur plusieurs périodes. Il est donc important d'agréger la base de données avant son utilisation, en combinant les secteurs et les régions. Le système de regroupement des secteurs et des régions est défini pour chacun des projets séparément de telle sorte que les détails pertinents à l'étude en cours soient préservés et que ceux moins pertinents soient agrégés.

C'est ainsi que cette étude distingue deux niveaux d'agrégation :

- 1 Une agrégation pour l'analyse rétrospective entre 2008 et 2014 ; et
- 2 Une agrégation pour les scénarios par branche de 2018 à 2060.

C.1. Agrégation pour l'analyse rétrospective

L'analyse rétrospective a pour objet d'étudier les changements structurels de l'économie suisse apparus entre les années 2008 et 2014 en se basant sur deux ensembles de tableaux d'entrées-sorties. Les tableaux pour l'année 2008 sont établis selon la NOGA 2002 alors que ceux utilisés pour l'année 2014 se basent sur la NOGA 2008. Le problème est qu'il n'y a pas de correspondance biunivoque entre ces deux nomenclatures, même au niveau d'agrégation le plus élevé. En utilisant les clés de passage entre ces deux nomenclatures au niveau des 16 sections (OFS, 2009), des clés de passage au niveau de 7 activités (groupe de sections dans la NOGA) peuvent en être déduite. Comme le montre le Tableau C-1, les probabilités de passage sont supérieures à 0.94 excepté pour les activités des affaires, de la culture et récréatives ainsi que des ménages en tant que producteur qui n'est que de 0.90.

Tableau C-1 : Clés de passage entre NOGA 2002 et NOGA 2008 avec probabilité correspondante

Désignation	NOGA 2002	NOGA 2008	Probabilité de passage
Agriculture, sylviculture et pêche	AB	A	0.96
Industries extractives, industries manufacturières et construction	CDF	BCF	0.99
Production et distribution d'électricité, gaz, vapeur et air conditionné, production et distribution d'eau, assainissement et gestion des déchets, enseignement, santé humaine	EMN	DEPQ	1.00
Commerce et réparation de véhicules, transports, hébergement et restauration, information et communication	GHI	GHIJ	0.98
Activités financières et d'assurance	J	K	1.00
Activités immobilières, scientifiques, techniques, administratives et de soutien, arts, spectacles et activités récréatives, autres services ; Ménages en tant que producteurs	KOP	LMNRST	0.90
Administration publique	L	O	0.94

De plus, au niveau régional, les données existantes les plus détaillées pour l'analyse rétrospective sont la valeur ajoutée brute par canton et par activité. Par ailleurs, celle-ci n'existe pas pour l'année 2008 en NOGA 2002 ce qui nécessite alors l'utilisation de la valeur ajoutée brute pour l'année 2008 en NOGA 2008.

Dès lors, l'unique agrégation envisageable pour l'analyse rétrospective est la suivante :

- Agrégation sectorielle : 46 secteurs sur les 7 activités ; et
- Agrégation régionale : 146 régions sur les 26 cantons.

C.2. Agrégation pour les scénarios sectoriels

La simulation de l'évolution à long terme de l'économie suisse est effectuée au moyen d'une séquence de solutions annuelles couvrant la période de 2018 à 2060, ce qui implique de résoudre 43 fois le modèle EGC pour chaque simulation. Sachant que le temps de résolution d'une simple simulation avec le modèle entièrement désagrégé est d'au minimum 20 minutes, il n'est pas envisageable d'effectuer les projections de l'économie suisse à ce niveau de désagrégation. De plus, l'interprétation des résultats devient de plus en plus compliquée et perd en robustesse lorsque les dimensions du modèle sont trop élevées par rapport aux valeurs absolues des différentes variables du modèle.

Un des buts de ce mandat est la projection de l'emploi par secteur et par bassin d'emploi ainsi que par canton. Sachant que les modèles de transport se basent principalement sur les secteurs industriels, il est nécessaire de simuler les projections pour tous ces secteurs. Cependant, afin de minimiser le temps de résolution du modèle et la robustesse des résultats, les simulations sont effectuées avec une base de données agrégée au niveau des cantons.

D. Spécification des scénarios

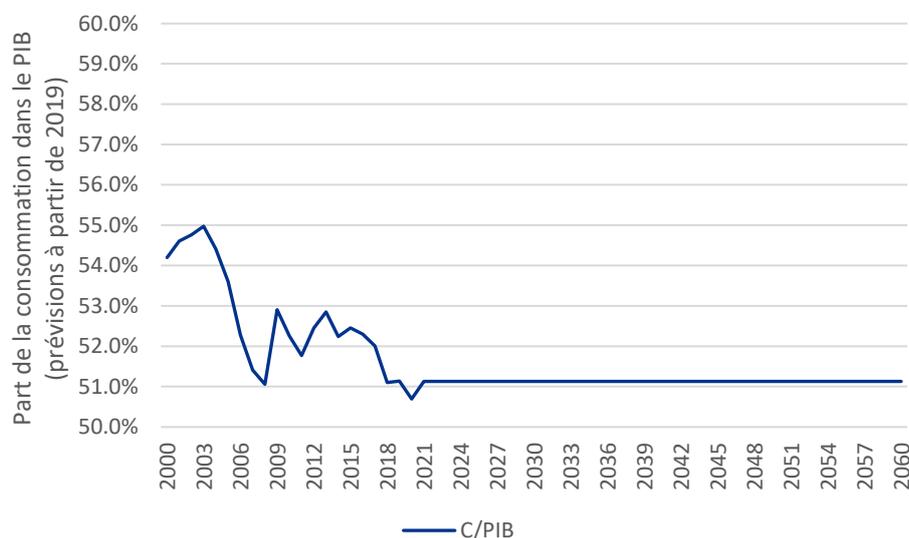
D.1. Spécification macroéconomique

D.1.1. Consommation privée

La spécification de la consommation privée fait l'hypothèse d'une fonction keynésienne de consommation, c'est-à-dire que la consommation s'accroît avec le revenu mais dans une proportion moins importante étant donné que les ménages épargnent une partie de leur revenu. Cette relation entre consommation et revenu est définie par la propension à consommer.

Cette étude adopte l'hypothèse du cycle de vie supposant que les ménages utilisent l'épargne pour lisser leur consommation au fil du temps et ainsi maintenir leurs habitudes ainsi que leur niveau de vie. Il en résulte qu'au niveau national, la propension moyenne à consommer est stable à long terme. D'un point de vue empirique, l'impact du vieillissement de la population en Suisse sur la demande de biens de consommation n'est pas établi clairement (Hauser, et al., 2019 ; Bill-Körber & Eichler, 2019 ; Ecoplan, 2003). Dès lors, la valeur de la propension moyenne à consommer en 2021 est supposée se maintenir sur l'ensemble de la période projetée comme représenté à la Figure D-1.

Figure D-1 : Evolution de la part de la consommation privée dans le PIB (prévisions à partir de 2019)

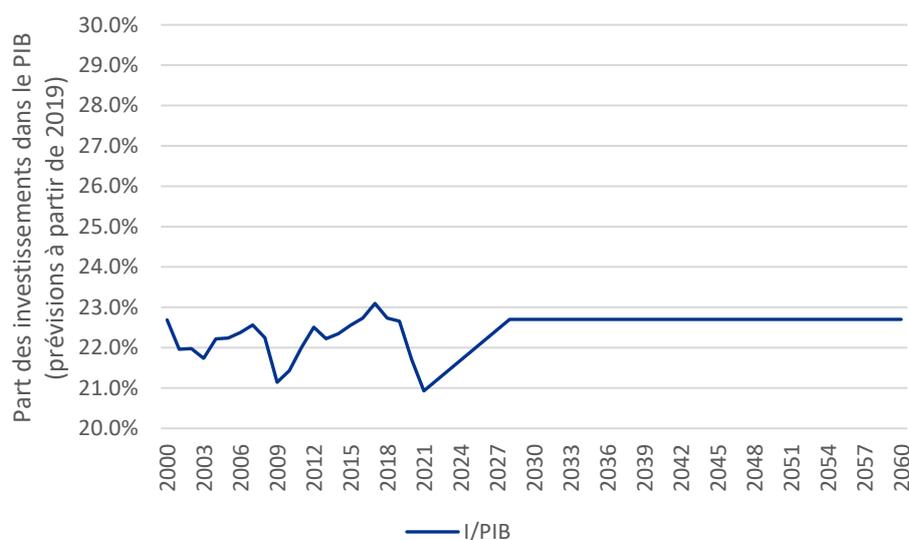


En termes de croissance de la consommation privée, cela se traduit par un taux de croissance identique à celui du PIB depuis l'année 2021.

D.1.2. Investissements

Le niveau d'investissement dans une économie a tendance à varier davantage que les autres composantes de la demande globale. En Suisse, la part moyenne des investissements représente environ 22 pourcent du PIB entre les années 2001 et 2017. En raison du manque de données prévisionnelles fiables, cette étude fait l'hypothèse que la part des investissements dans le PIB dès 2028 est identique à celle prévalant avant la crise sanitaire en 2020. La Figure D-2 montre l'évolution historique de la part des investissements dans le PIB ainsi que sa valeur prévisionnelle fixée à 22.7 pourcent.

Figure D-2 : Evolution de la part des investissements dans le PIB (prévisions à partir de 2019)



En termes de croissance des investissements, cela se traduit par un taux de croissance identique à celui du PIB depuis l'année 2028.

D.1.3. Dépenses publiques

En raison du vieillissement de la population suisse, les dépenses des administrations publiques augmentent plus rapidement que le PIB (AFF, 2020). Il faut cependant distinguer les dépenses publiques corrélées à l'évolution démographique de celles indépendantes de la démographie. Les dépenses de ces dernières sont supposées croître au même rythme que le PIB et donc que leur part dans le PIB reste constante.

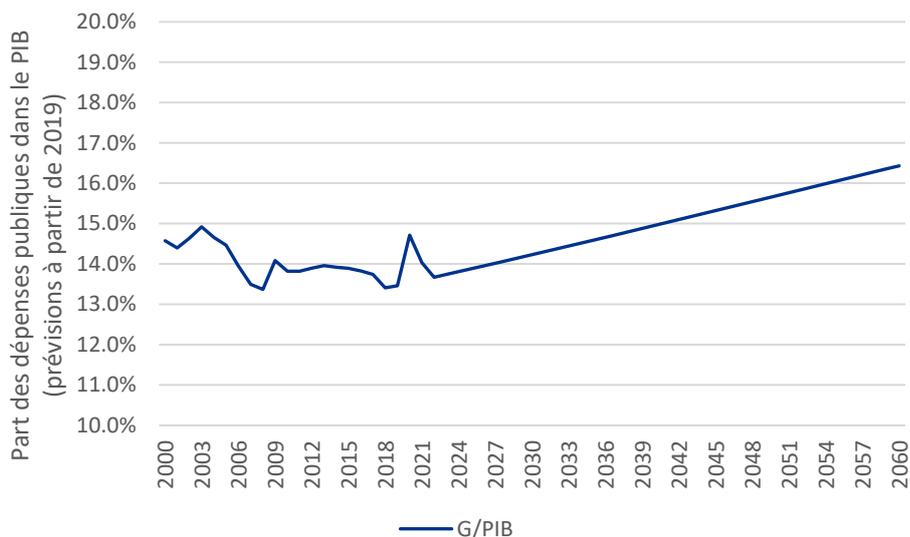
En ce qui concerne les dépenses publiques corrélées à l'évolution démographique, elles font l'objet de projections détaillées qui sont établies dans les domaines les plus touchés par l'évolution démographique, c'est-à-dire :

- La prévoyance vieillesse (AVS) et l'assurance-invalidité (AI) ;
- La santé, y compris les soins de longue durée ; et
- L'enseignement et la formation.

En ce qui concerne la prévoyance vieillesse et l'assurance-invalidité, il s'agit principalement de dépenses de transfert entre les ménages et le gouvernement et n'ont donc pas d'influence directe sur le développement économique. Dès lors, l'évolution de ces dépenses n'est pas pris en compte dans le calcul de l'évolution des

dépenses publiques. Pour ce qui est des deux autres domaines, le vieillissement de la société entraîne une hausse des dépenses publiques dépendantes de l'évolution démographique. Comme représenté à la Figure D-3, il en résulte un accroissement du ratio des dépenses des administrations publiques par rapport au PIB passant de 13.7 pourcent en 2017 à 16.4 pourcent en 2060. Il en résulte que le taux de croissance de la quote-part de l'Etat est plus élevé que celui du PIB de manière permanente.

Figure D-3 : Evolution de la part des dépenses publiques dans le PIB (prévisions à partir de 2019)

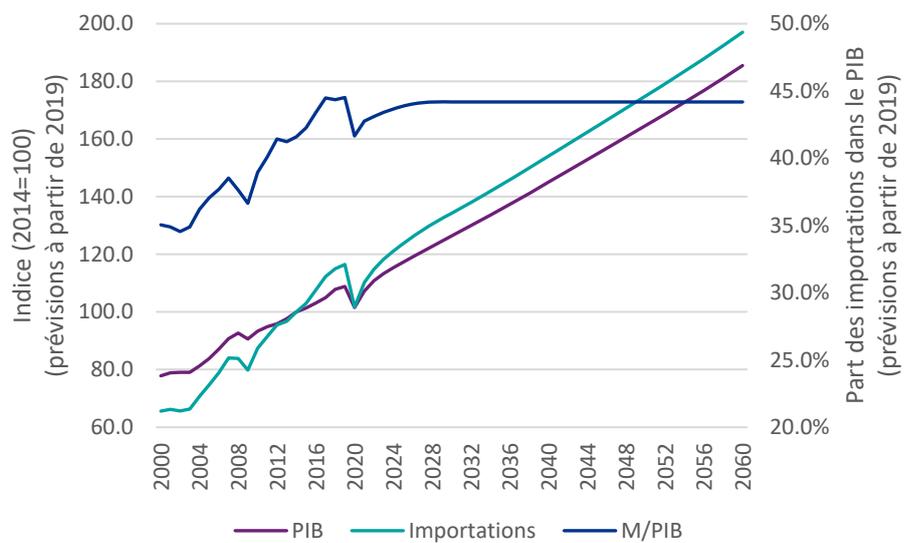


D.1.4. Importations

L'hypothèse centrale sur l'évolution des importations repose sur la poursuite de la mondialisation initiée avec l'essor d'internet au début des années 1990. Elle suppose ainsi que le commerce international continue de s'intensifier et que la part des importations dans le PIB continue d'augmenter.

La mise en œuvre de cette spécification passe tout d'abord par l'estimation de la croissance additionnelle des importations par rapport à celle du PIB entre les années 2001 et 2017. Ce taux de 1.3 pourcent est alors ajouté au taux de croissance du PIB en 2022, puis graduellement réduit pour être à zéro en 2028. Dès cette année, il en résulte que la part des importations dans le PIB est constante et que celles-ci croissent au même rythme que le PIB, comme représenté à la Figure D-4.

Figure D-4 : Evolution de la part des importations dans le PIB (prévisions à partir de 2019)



D.2. Spécification par branche

D.2.1. Scénario de référence

Tableau D-1 : Sélection de l'intensité des variables structurelles en 2018 pour le scénario de référence

Selection of Parameter Magnitude					Historical Simulation 2001-08					Historical Simulation 2008-14							
PER7	A3S	TMD	FX4	A1P	TLK	PER6	A3S	TMD	FX4	A1P	TLK	ACT 14	A3S	TMD	FX4	A1P	TLK
AgrForFsh	-3.0%	0.0%	0.0%	-1.0%	-2.0%	agr	-1.7%	-1.1%	-16.7%	-2.0%	2.3%	A	-10.1%	15.1%	-45.6%	-1.8%	5.2%
Mining	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	agr	-1.7%	-1.1%	-16.7%	-2.0%	2.3%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
FoodTob	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	fd	-1.6%	-0.9%	9.2%	-3.2%	0.2%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Textile	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	mnf	-2.3%	-2.6%	31.9%	-0.2%	-4.2%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Wood	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	mnf	-2.3%	-2.6%	31.9%	-0.2%	-4.2%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Paper	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	ppp	-1.7%	1.6%	8.3%	-0.8%	0.9%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Printing	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	ppp	-1.7%	1.6%	8.3%	-0.8%	0.9%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Petroleum	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	ene	-0.7%	3.2%	-3.7%	-3.8%	3.1%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Chemicals	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	crp	-1.2%	-6.6%	65.6%	-3.3%	-5.5%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Pharma	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	crp	-1.2%	-6.6%	65.6%	-3.3%	-5.5%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Rubber	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	crp	-1.2%	-6.6%	65.6%	-3.3%	-5.5%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
OMinerals	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	nmm	-0.4%	-4.2%	5.7%	-0.8%	1.2%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Metals	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	met	1.3%	-10.5%	12.9%	0.2%	-4.6%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Electro	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	mnf	-2.3%	-2.6%	31.9%	-0.2%	-4.2%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Electric	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	mnf	-2.3%	-2.6%	31.9%	-0.2%	-4.2%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Machinery	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	mnf	-2.3%	-2.6%	31.9%	-0.2%	-4.2%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Equipment	-3.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	mnf	-2.3%	-2.6%	31.9%	-0.2%	-4.2%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Energy	1.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	ene	-0.7%	3.2%	-3.7%	-3.8%	3.1%	DEPQ	3.0%	-2.8%	7.1%	0.4%	4.5%
Water	1.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	ene	-0.7%	3.2%	-3.7%	-3.8%	3.1%	DEPQ	3.0%	-2.8%	7.1%	0.4%	4.5%
Construc	1.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	cns	2.3%	-5.3%	2.6%	-1.2%	4.7%	BCF	-3.7%	0.1%	2.5%	0.0%	-1.3%
Repair	1.0%	2.0%	4.0%	0.0%	0.0%	tra	-2.0%	3.8%	19.3%	-1.4%	-2.0%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
WholeTrd	1.0%	2.0%	4.0%	0.0%	0.0%	tra	-2.0%	3.8%	19.3%	-1.4%	-2.0%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
RetailTrd	1.0%	2.0%	4.0%	0.0%	0.0%	tra	-2.0%	3.8%	19.3%	-1.4%	-2.0%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
LandTrsp	0.5%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	trs	0.9%	-18.0%	-10.9%	-3.3%	11.3%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
OthTrsp	0.5%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	trs	0.9%	-18.0%	-10.9%	-3.3%	11.3%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
Warehous	1.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	com	4.4%	-23.6%	-5.7%	-2.3%	-17.7%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
PostMail	1.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	com	4.4%	-23.6%	-5.7%	-2.3%	-17.7%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
Accomm	0.5%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	h_r	-1.2%	-4.9%	6.0%	0.2%	15.1%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
Catering	0.5%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	h_r	-1.2%	-4.9%	6.0%	0.2%	15.1%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
Publish	1.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	osr	0.7%	-17.6%	7.3%	-1.1%	13.1%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
Telecom	1.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	com	4.4%	-23.6%	-5.7%	-2.3%	-17.7%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
InfoServ	1.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	obs	-0.7%	-2.3%	-1.0%	-1.0%	5.2%	GHJ	-0.4%	3.4%	14.2%	0.0%	-2.1%
Banks	1.0%	-5.0%	-4.0%	-1.0%	-2.0%	ofi	1.6%	-7.9%	11.2%	-0.7%	-0.1%	K	-5.3%	-19.8%	-6.5%	-1.4%	5.0%
Insurance	1.0%	-5.0%	-4.0%	-1.0%	-2.0%	isr	7.5%	-1.8%	50.1%	6.0%	-13.4%	K	-5.3%	-19.8%	-6.5%	-1.4%	5.0%
RealEst	1.0%	5.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	obs	-0.7%	-2.3%	-1.0%	-1.0%	5.2%	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%
Consult	1.0%	5.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	obs	-0.7%	-2.3%	-1.0%	-1.0%	5.2%	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%
Research	1.0%	5.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	obs	-0.7%	-2.3%	-1.0%	-1.0%	5.2%	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%
SciTech	1.0%	5.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	obs	-0.7%	-2.3%	-1.0%	-1.0%	5.2%	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%
SuppServ	1.0%	5.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	obs	-0.7%	-2.3%	-1.0%	-1.0%	5.2%	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%
PubAdmin	1.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	adm	2.0%	-6.3%	18.0%	0.4%	3.9%	O	-0.3%	-25.0%	5.0%	-2.2%	2.7%
Education	1.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	edu	1.6%	-15.2%	7.6%	-0.3%	1.7%	DEPQ	3.0%	-2.8%	7.1%	0.4%	4.5%
Health	2.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	hea	2.5%	-14.4%	5.4%	-0.6%	8.5%	DEPQ	3.0%	-2.8%	7.1%	0.4%	4.5%
Social	2.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	hea	2.5%	-14.4%	5.4%	-0.6%	8.5%	DEPQ	3.0%	-2.8%	7.1%	0.4%	4.5%
Recreat	1.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	osr	0.7%	-17.6%	7.3%	-1.1%	13.1%	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%
OthServ	1.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	osr	0.7%	-17.6%	7.3%	-1.1%	13.1%	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%
HhdActiv	1.0%	-5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	osr	0.7%	-17.6%	7.3%	-1.1%	13.1%	LMNRST	6.2%	30.1%	43.1%	1.1%	5.0%

Tableau D-2 : Evolution de l'intensité des variables structurelles au cours du temps pour le scénario de référence

Scénario Ref	A3S			TMD			FX4			A1P			TLK		
	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60
Secteurs primaires	-2.4%	-1.5%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	-0.7%	-0.4%	-0.1%	-1.4%	-0.8%	-0.2%
Industries alimentaires et du tabac	-2.4%	-1.5%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres secteurs manufacturiers	-2.4%	-1.5%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Papier, carton et imprimerie	-2.4%	-1.5%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-2.4%	-1.5%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Chimie, pharmacie et plastique	-2.4%	-1.5%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres produits minéraux	-2.4%	-1.5%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Métallurgie	-0.2%	-0.1%	0.0%	-1.2%	-0.7%	-0.1%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.5%	-0.9%	-0.2%
Construction	0.8%	0.5%	0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Commerce et réparation	0.8%	0.5%	0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	3.3%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Transports	0.4%	0.2%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Entreposage et communication	0.4%	0.2%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Hébergement et restauration	0.8%	0.5%	0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Intermédiation financière	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Assurance	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Services de conseil	0.8%	0.5%	0.1%	3.4%	2.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.4%	-0.9%	-0.2%
Administration publique	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Enseignement	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Santé et services sociaux	1.6%	1.0%	0.2%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres services	0.8%	0.5%	0.1%	-1.7%	-1.1%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Agriculture, sylviculture et pêche	-2.4%	-1.5%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Industries extractives, manif. et construction	-2.8%	-1.4%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Electricité, gaz, enseignement, santé	1.4%	0.9%	0.2%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.2%	-0.1%	0.0%
Commerce, transp./comm., hébergement	0.7%	0.4%	0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	1.8%	1.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Activités financières et d'assurance	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Services de conseil et autres services	0.8%	0.5%	0.1%	3.4%	2.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.4%	-0.9%	-0.2%
Administration publique	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Secteurs domestiques	0.7%	0.4%	0.1%	2.5%	1.5%	0.3%	1.7%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.7%	-0.4%	-0.1%
Secteurs d'ouverture	0.3%	0.2%	0.0%	0.5%	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.4%	-0.2%	0.0%
Secteurs étatiques	1.3%	0.8%	0.1%	-2.6%	-1.6%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Secteurs commerciaux	-1.3%	-0.8%	-0.1%	-0.2%	-0.1%	0.0%	0.8%	0.5%	0.1%	-0.3%	-0.2%	0.0%	-0.6%	-0.3%	-0.1%
Tous les secteurs	0.3%	0.2%	0.0%	0.4%	0.2%	0.0%	1.0%	0.6%	0.1%	-0.1%	-0.1%	0.0%	-0.5%	-0.3%	-0.1%

D.2.2. Scénarios alternatifs

Tableau D-3 : Evolution de l'intensité des variables structurelles au cours du temps pour le scénario Ecolo

Scénario Ecolo	A3S			TMD			FX4			A1P			TLK		
	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60
Secteurs primaires	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-8.4%	-7.8%	-1.5%	-0.4%	-0.4%	-0.1%	-0.7%	-0.4%	-0.1%	-1.4%	-0.8%	-0.2%
Industries alimentaires et du tabac	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-8.4%	-7.8%	-1.5%	-2.5%	-2.9%	-0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres secteurs manufacturiers	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-8.4%	-7.8%	-1.5%	-2.5%	-2.9%	-0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Papier, carton et imprimerie	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-8.4%	-7.8%	-1.5%	-2.5%	-2.9%	-0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-8.4%	-7.8%	-1.5%	-2.5%	-2.9%	-0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Chimie, pharmacie et plastique	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-8.4%	-7.8%	-1.5%	-2.5%	-2.9%	-0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres produits minéraux	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-8.4%	-7.8%	-1.5%	-2.5%	-2.9%	-0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Métallurgie	-0.9%	-0.3%	-0.2%	-7.1%	-6.2%	-1.2%	-0.6%	-0.7%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.5%	-0.9%	-0.2%
Construction	-0.2%	-0.5%	-0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Commerce et réparation	-0.2%	-0.5%	-0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	3.3%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Transports	-0.5%	-0.7%	-0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Entreposage et communication	-0.5%	-0.7%	-0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Hébergement et restauration	0.7%	0.4%	0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Intermédiation financière	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Assurance	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Services de conseil	0.8%	0.5%	0.1%	3.4%	2.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.4%	-0.9%	-0.2%
Administration publique	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Enseignement	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Santé et services sociaux	1.6%	1.0%	0.2%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres services	0.6%	0.3%	0.1%	-1.7%	-1.1%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Agriculture, sylviculture et pêche	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-8.4%	-7.8%	-1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Industries extractives, manuf. et construction	-2.3%	-1.4%	-0.3%	-8.3%	-7.8%	-1.5%	-2.5%	-2.9%	-0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Electricité, gaz, enseignement, santé	1.3%	0.7%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.2%	-0.1%	0.0%
Commerce, transp./comm., hébergement	-0.3%	-0.5%	-0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	1.8%	1.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Activités financières et d'assurance	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Services de conseil et autres services	0.8%	0.5%	0.1%	3.4%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.4%	-0.9%	-0.2%
Administration publique	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Secteurs domestiques	0.1%	-0.1%	0.0%	1.3%	0.4%	0.1%	1.7%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.7%	-0.4%	-0.1%
Secteurs d'ouverture	-0.4%	-0.5%	-0.1%	-1.9%	-2.0%	-0.4%	-0.1%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.4%	-0.2%	0.0%
Secteurs étatiques	1.2%	0.7%	0.1%	-2.6%	-1.6%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Secteurs commerciaux	-1.3%	-0.6%	-0.1%	-8.2%	-7.6%	-1.5%	-2.6%	-2.8%	-0.5%	-0.3%	-0.2%	0.0%	-0.6%	-0.3%	-0.1%
Tous les secteurs	0.0%	-0.1%	0.0%	-5.5%	-5.2%	-1.0%	-1.4%	-1.7%	-0.3%	-0.1%	-0.1%	0.0%	-0.5%	-0.3%	-0.1%

Tableau D-4 : Evolution de l'intensité des variables structurelles au cours du temps pour le scénario Techno

Scénario Techno	A3S			TMD			FX4			A1P			TLK		
	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60
Secteurs primaires	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	1.1%	1.0%	0.2%	-0.7%	-0.4%	-0.1%	-5.5%	-4.8%	-0.9%
Industries alimentaires et du tabac	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	7.7%	6.8%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	-3.9%	-0.8%
Autres secteurs manufacturiers	-2.2%	-1.2%	-0.2%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	7.7%	6.8%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	-3.9%	-0.8%
Papier, carton et imprimerie	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	7.7%	6.8%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	-3.9%	-0.8%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	7.7%	6.8%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	-3.9%	-0.8%
Chimie, pharmacie et plastique	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	7.7%	6.8%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	-3.9%	-0.8%
Autres produits minéraux	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	7.7%	6.8%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	-3.9%	-0.8%
Métallurgie	-0.2%	-0.1%	0.0%	-4.1%	-3.5%	-0.7%	1.9%	1.7%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.8%	-1.1%	-0.2%
Construction	0.8%	0.5%	0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Commerce et réparation	0.8%	0.5%	0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	7.3%	5.9%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Transports	0.4%	0.2%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Entreposage et communication	0.4%	0.2%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	-3.9%	-0.8%
Hébergement et restauration	1.7%	1.3%	0.3%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.0%	-1.9%	-0.4%
Intermédiation financière	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	3.3%	2.0%	0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Assurance	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	3.3%	2.0%	0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Services de conseil	0.8%	0.5%	0.1%	3.4%	2.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.9%	-1.3%	-0.3%
Administration publique	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Enseignement	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Santé et services sociaux	1.6%	1.0%	0.2%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres services	0.8%	0.5%	0.1%	-1.7%	-1.1%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Agriculture, sylviculture et pêche	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-5.8%	-4.9%	-1.0%
Industries extractives, manif. et construction	-2.2%	-1.3%	-0.2%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	7.6%	6.8%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	-3.3%	-3.1%	-0.6%
Electricité, gaz, enseignement, santé	1.4%	0.9%	0.2%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.2%	-0.1%	0.0%
Commerce, transp./comm., hébergement	0.8%	0.5%	0.1%	1.6%	1.0%	0.2%	4.1%	3.3%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.0%	-1.0%	-0.2%
Activités financières et d'assurance	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	3.3%	2.0%	0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Services de conseil et autres services	0.8%	0.5%	0.1%	3.4%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.4%	-0.9%	-0.2%
Administration publique	0.8%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Secteurs domestiques	0.7%	0.4%	0.1%	1.9%	1.0%	0.2%	3.9%	3.1%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.0%	-0.7%	-0.1%
Secteurs d'ouverture	0.5%	0.4%	0.1%	-0.7%	-0.3%	-0.2%	0.5%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.8%	-2.5%	-0.5%
Secteurs étatiques	1.3%	0.8%	0.1%	2.6%	1.3%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Secteurs commerciaux	-1.2%	-0.7%	-0.1%	-4.1%	-3.8%	-0.7%	5.9%	5.4%	1.0%	-0.3%	-0.2%	0.0%	-3.3%	-2.9%	-0.6%
Tous les secteurs	0.3%	0.2%	0.0%	2.5%	2.5%	-0.5%	5.0%	4.5%	0.9%	-0.1%	-0.1%	0.0%	-1.6%	-1.3%	-0.3%

Tableau D-5 : Evolution de l'intensité des variables structurelles au cours du temps pour le scénario Combo

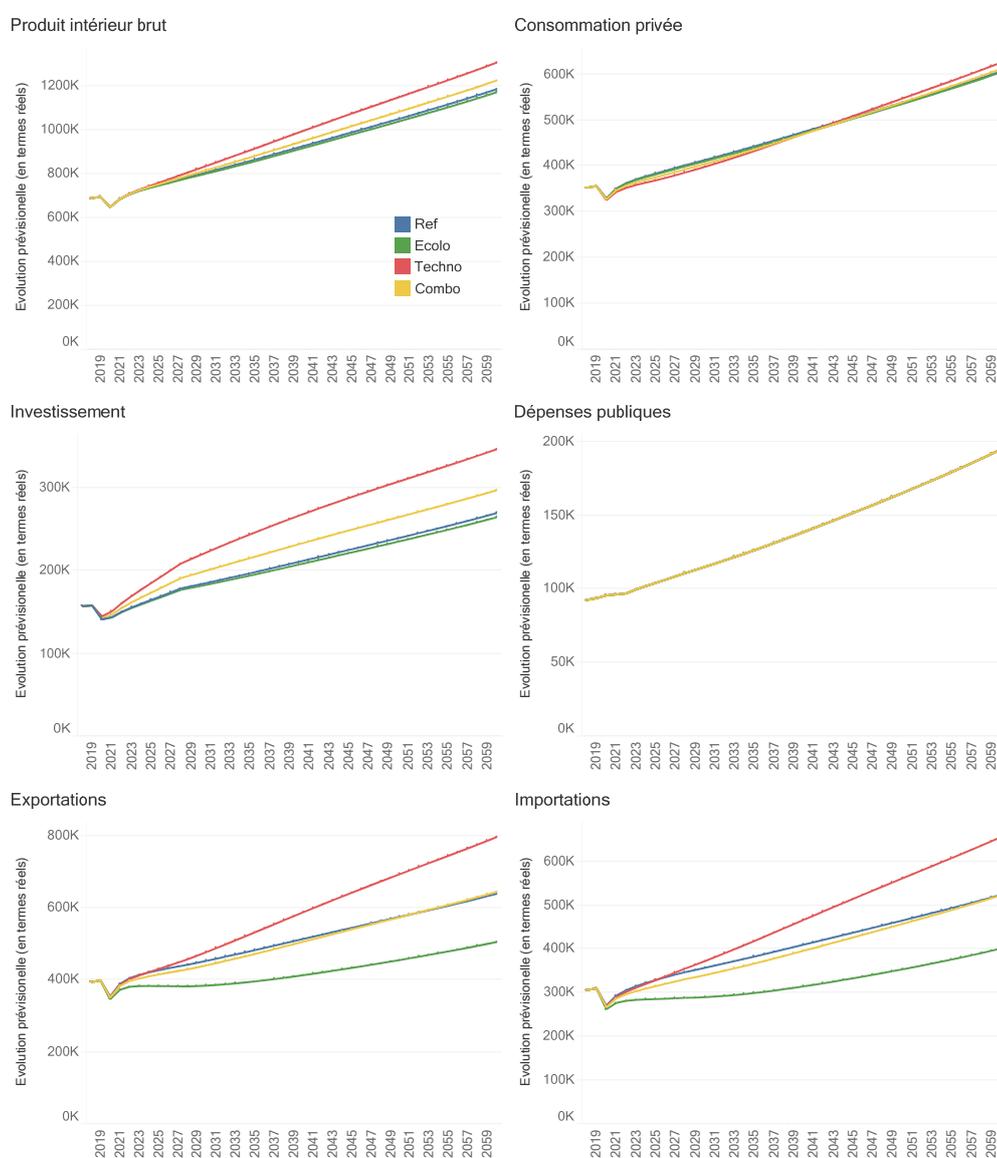
Scénario Combo	A3S			TMD			FX4			A1P			TLK		
	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60	18-21	21-28	28-60
Secteurs primaires	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	0.4%	0.3%	0.1%	-0.7%	-0.4%	-0.1%	-3.5%	-2.8%	-0.5%
Industries alimentaires et du tabac	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	2.7%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.1%	-2.0%	-0.4%
Autres secteurs manufacturiers	-2.3%	-1.3%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	2.7%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.1%	-2.0%	-0.4%
Papier, carton et imprimerie	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	2.7%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.1%	-2.0%	-0.4%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	2.7%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.1%	-2.0%	-0.4%
Chimie, pharmacie et plastique	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	2.7%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.1%	-2.0%	-0.4%
Autres produits minéraux	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	2.7%	2.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.1%	-2.0%	-0.4%
Métallurgie	-0.5%	-0.5%	-0.1%	-4.1%	-3.5%	-0.7%	0.6%	0.5%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.7%	-1.0%	-0.2%
Construction	0.3%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Commerce et réparation	0.3%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	5.3%	3.9%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Transports	-0.1%	-0.2%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Entreposage et communication	-0.1%	-0.2%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-2.1%	-2.0%	-0.4%
Hébergement et restauration	1.2%	0.9%	0.2%	1.6%	1.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.0%	-0.9%	-0.2%
Intermédiation financière	0.3%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Assurance	0.3%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Services de conseil	0.3%	0.5%	0.1%	3.4%	2.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.7%	-1.1%	-0.2%
Administration publique	0.3%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Enseignement	0.3%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Santé et services sociaux	1.6%	1.0%	0.2%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres services	0.7%	0.4%	0.0%	-0.7%	-1.1%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Agriculture, sylviculture et pêche	-2.4%	-1.5%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-3.7%	-2.9%	-0.6%
Industries extractives, manif. et construction	-2.2%	-1.3%	-0.3%	-4.1%	-3.9%	-0.3%	2.6%	1.9%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.6%	-1.5%	-0.3%
Electricité, gaz, enseignement, santé	1.3%	0.8%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.2%	-0.1%	0.0%
Commerce, transp./comm., hébergement	0.3%	0.0%	0.0%	1.6%	1.0%	0.2%	3.0%	2.2%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.5%	-0.5%	-0.1%
Activités financières et d'assurance	0.3%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	-3.3%	-2.0%	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	-1.6%	-1.0%	-0.2%
Services de conseil et autres services	0.3%	0.5%	0.1%	3.4%	2.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.4%	-0.9%	-0.2%
Administration publique	0.3%	0.5%	0.1%	-4.1%	-2.4%	-0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Secteurs domestiques	0.4%	0.1%	0.0%	1.9%	1.0%	0.2%	2.8%	2.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.8%	-0.6%	-0.1%
Secteurs d'ouverture	0.1%	0.0%	0.0%	-0.7%	-0.3%	-0.2%	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-1.6%	-1.4%	-0.3%
Secteurs étatiques	1.2%	0.7%	0.1%	-2.6%	-1.3%	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Secteurs commerciaux	-1.2%	-0.7%	-0.1%	-4.1%	-3.8%	-0.7%	1.7%	1.3%	0.3%	-0.3%	-0.2%	0.0%	-1.9%	-1.6%	-0.3%
Tous les secteurs	0.1%	0.0%	0.0%	-2.5%	-2.5%	-0.5%	1.8%	1.4%	0.3%	-0.1%	-0.1%	0.0%	-1.0%	-0.8%	-0.2%

E. Résultats détaillés

E.1. Scénarios nationaux

E.1.1. Résultats macroéconomiques

Figure E-1 : Evolution du PIB et de ses composante par l'approche de la dépense



E.1.2. Résultats par branche

Tableau E-1 : Croissance de la production par branche dans les scénarios nationaux

Output	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	-0.67%	-0.02%	0.31%	0.15%	1.92%	-0.01%	0.36%	0.19%	1.30%	-0.04%	-0.02%	0.02%
Secteurs d'ouverture	-0.08%	-0.01%	0.40%	-0.20%	1.48%	-0.03%	0.08%	-0.05%	1.03%	-0.06%	0.18%	0.07%
Secteurs étatiques	0.31%	0.07%	0.20%	-0.05%	2.21%	0.10%	0.23%	-0.05%	1.46%	0.02%	0.05%	0.03%
Secteur commerciaux	0.01%	-0.17%	-0.12%	-0.16%	1.84%	0.31%	1.19%	0.32%	1.13%	-0.04%	0.94%	0.32%
Tous les secteurs	-0.21%	-0.05%	0.00%	-0.03%	1.89%	-0.10%	0.51%	0.17%	1.25%	-0.03%	0.36%	0.13%
Secteurs primaires	0.07%	1.15%	0.37%	0.11%	1.52%	1.26%	1.00%	0.81%	0.68%	0.25%	0.46%	0.30%
Industries alimentaires et du tabac	-0.14%	0.14%	0.54%	0.29%	1.21%	0.32%	1.07%	0.45%	0.38%	0.30%	0.78%	0.42%
Autres secteurs manufacturiers	-0.62%	0.35%	0.18%	0.27%	1.48%	0.66%	1.82%	0.46%	0.43%	-0.14%	1.49%	0.56%
Papier, carton et imprimerie	-1.00%	0.40%	0.66%	0.35%	1.00%	0.69%	1.44%	0.71%	0.38%	0.38%	0.46%	0.28%
Raffinage, énergie, eau et déchets	0.08%	0.03%	0.01%	-0.01%	1.46%	0.05%	0.08%	0.00%	1.05%	-0.04%	0.24%	0.06%
Chimie, pharmacie et plastique	0.58%	0.32%	0.58%	0.44%	1.91%	0.74%	1.41%	0.24%	1.43%	0.27%	1.82%	0.70%
Autres produits minéraux	-0.31%	0.75%	-0.01%	0.14%	0.52%	1.40%	1.79%	1.14%	0.46%	0.57%	1.05%	0.64%
Métallurgie	-1.66%	-0.20%	0.91%	0.26%	0.23%	0.11%	2.27%	0.82%	1.14%	0.66%	1.21%	0.59%
Construction	-2.14%	-0.09%	1.04%	0.47%	2.59%	-0.11%	1.09%	0.44%	1.20%	-0.03%	0.22%	0.06%
Commerce et réparation	0.87%	-0.09%	0.39%	0.17%	2.71%	-0.10%	0.43%	0.21%	1.94%	-0.06%	-0.09%	0.03%
Transports	-0.03%	-0.10%	0.95%	0.48%	1.31%	-0.17%	0.25%	0.18%	1.09%	-0.10%	0.23%	0.11%
Entreposage et communication	-0.35%	0.05%	-0.19%	-0.04%	1.48%	0.07%	-0.05%	0.06%	0.91%	-0.04%	0.04%	0.04%
Hébergement et restauration	-1.39%	0.48%	-0.11%	-0.21%	0.96%	0.44%	0.65%	0.44%	0.33%	-0.17%	-0.21%	-0.17%
Intermédiation financière	0.03%	0.05%	0.47%	0.28%	2.48%	0.09%	0.16%	0.03%	1.13%	-0.01%	0.67%	0.29%
Assurance	1.90%	0.03%	0.13%	0.09%	3.57%	0.07%	0.14%	0.00%	3.13%	0.02%	0.78%	0.26%
Services de conseil	-1.47%	0.04%	0.07%	0.07%	1.04%	0.07%	0.02%	0.07%	0.74%	-0.01%	-0.08%	-0.04%
Administration publique	-0.49%	0.04%	-0.04%	0.01%	2.09%	0.05%	-0.12%	-0.02%	1.58%	0.01%	0.03%	0.01%
Enseignement	0.52%	0.04%	-0.04%	0.01%	1.99%	0.04%	-0.04%	0.00%	1.80%	0.00%	0.02%	0.01%
Santé et services sociaux	0.41%	0.15%	0.50%	0.16%	2.65%	0.19%	0.37%	-0.07%	1.45%	0.06%	0.13%	0.08%
Autres services	-0.42%	0.03%	-0.07%	0.01%	1.76%	0.05%	-0.09%	0.00%	1.07%	0.00%	-0.04%	-0.02%
Tous les secteurs	-0.21%	-0.05%	0.00%	-0.03%	1.89%	-0.10%	0.51%	0.17%	1.25%	-0.03%	0.36%	0.13%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau E-2 : Croissance de la valeur ajoutée par branche dans les scénarios nationaux

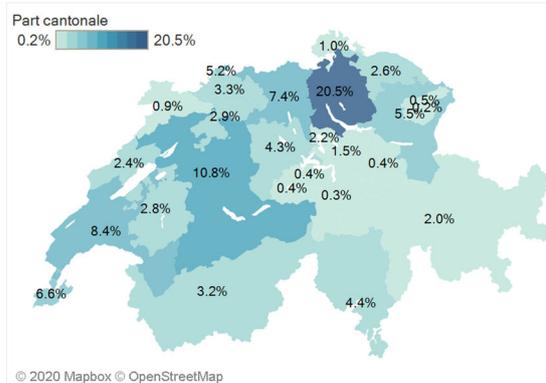
Valeur ajoutée	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo	Ref	Ecolo	Techno	Combo
	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	-0.59%	-0.02%	0.28%	0.14%	1.89%	-0.01%	0.30%	0.16%	1.26%	-0.04%	-0.02%	0.01%
Secteurs d'ouverture	-0.28%	-0.03%	0.49%	0.23%	1.55%	-0.06%	0.14%	-0.08%	0.97%	-0.07%	0.20%	0.08%
Secteurs étatiques	0.34%	0.08%	0.21%	-0.05%	2.24%	0.10%	0.22%	-0.05%	1.47%	0.02%	0.06%	0.04%
Secteur commerciaux	0.11%	-0.14%	-0.05%	-0.11%	2.00%	0.24%	1.01%	0.27%	1.29%	-0.01%	0.67%	0.21%
Tous les secteurs	-0.16%	-0.03%	0.02%	0.00%	1.98%	-0.05%	0.37%	0.13%	1.30%	-0.02%	0.22%	0.08%
Secteurs primaires	0.05%	1.16%	0.35%	0.12%	1.59%	1.24%	0.98%	0.80%	0.70%	0.22%	0.40%	0.27%
Industries alimentaires et du tabac	-0.14%	0.14%	0.54%	0.29%	1.21%	0.32%	1.07%	0.45%	0.38%	0.30%	0.78%	0.42%
Autres secteurs manufacturiers	-0.60%	0.37%	0.22%	0.30%	1.48%	0.69%	1.80%	0.44%	0.42%	-0.15%	1.49%	0.55%
Papier, carton et imprimerie	-1.00%	0.30%	0.58%	0.30%	1.08%	0.51%	1.22%	0.57%	0.50%	0.28%	0.38%	0.22%
Raffinage, énergie, eau et déchets	0.01%	-0.04%	-0.01%	-0.04%	1.65%	-0.11%	-0.01%	-0.08%	1.07%	-0.07%	0.21%	0.03%
Chimie, pharmacie et plastique	0.57%	0.30%	0.57%	0.43%	1.93%	0.68%	1.41%	0.25%	1.46%	0.24%	1.81%	0.71%
Autres produits minéraux	-0.31%	0.75%	-0.01%	0.14%	0.52%	1.40%	1.79%	1.14%	0.45%	0.57%	1.05%	0.64%
Métallurgie	-1.66%	-0.20%	0.91%	0.26%	0.23%	0.11%	2.27%	0.82%	1.14%	0.66%	1.21%	0.59%
Construction	-2.14%	-0.09%	1.04%	0.47%	2.59%	-0.11%	1.09%	0.44%	1.20%	-0.03%	0.22%	0.06%
Commerce et réparation	0.80%	-0.10%	0.38%	0.16%	2.66%	-0.11%	0.41%	0.20%	1.87%	-0.06%	-0.09%	0.03%
Transports	-0.24%	-0.10%	1.05%	0.54%	1.59%	-0.17%	0.35%	0.24%	1.00%	-0.11%	0.31%	0.13%
Entreposage et communication	-0.52%	0.06%	-0.19%	-0.04%	1.43%	0.08%	-0.05%	0.09%	0.87%	-0.03%	0.06%	0.05%
Hébergement et restauration	-1.39%	0.48%	-0.11%	-0.20%	0.96%	0.44%	0.65%	0.44%	0.33%	-0.17%	-0.21%	-0.17%
Intermédiation financière	0.03%	0.05%	0.47%	0.28%	2.48%	0.09%	0.16%	0.03%	1.13%	-0.01%	0.67%	0.29%
Assurance	1.90%	0.03%	0.13%	0.09%	3.57%	0.07%	0.14%	0.00%	3.13%	0.02%	0.78%	0.26%
Services de conseil	-1.27%	0.05%	0.05%	0.07%	1.13%	0.08%	-0.03%	0.05%	0.78%	0.00%	-0.07%	-0.03%
Administration publique	-0.49%	0.04%	-0.04%	0.01%	2.09%	0.05%	-0.12%	-0.02%	1.58%	0.01%	0.03%	0.01%
Enseignement	0.52%	0.04%	-0.04%	0.01%	1.99%	0.04%	-0.04%	0.00%	1.80%	0.00%	0.02%	0.01%
Santé et services sociaux	0.41%	0.15%	0.50%	0.16%	2.66%	0.19%	0.37%	-0.07%	1.45%	0.06%	0.13%	0.08%
Autres services	-0.39%	0.06%	-0.12%	-0.01%	1.84%	0.08%	-0.31%	-0.08%	1.11%	0.01%	-0.01%	0.00%
Tous les secteurs	-0.16%	-0.03%	0.02%	0.00%	1.98%	-0.05%	0.37%	0.13%	1.30%	-0.02%	0.22%	0.08%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

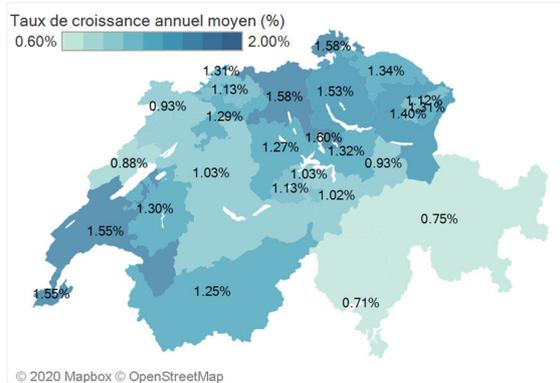
E.1.3. Résultats par canton

Figure E-2 : Croissance du PIB par canton dans les scénarios nationaux

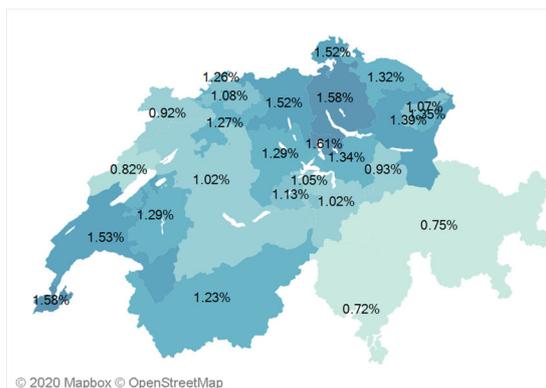
PIB 2017



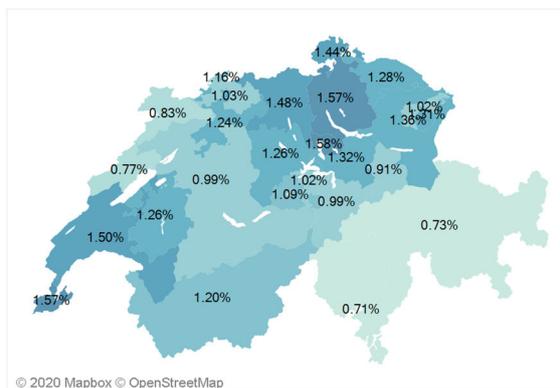
Macro: PIB 2017 - 2060



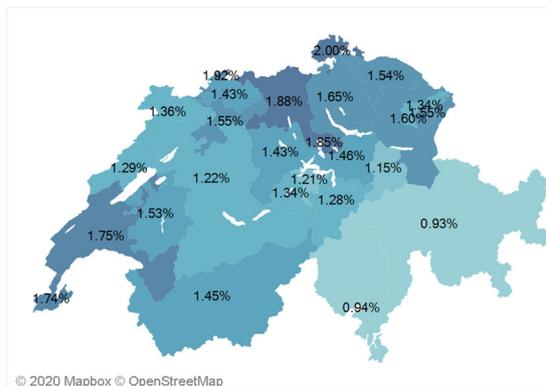
Ref: PIB 2017 - 2060



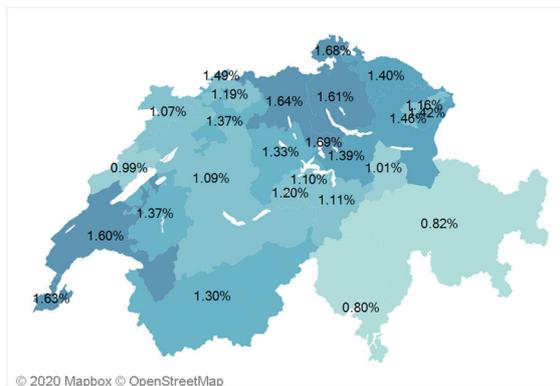
Ecolo: PIB 2017 - 2060



Techno: PIB 2017 - 2060



Combo: PIB 2017 - 2060



E.2. Scénarios régionaux

E.2.1. Résultats par type de commune

Tableau E-3 : Croissance de la production et de la valeur ajoutée par type de commune dans le scénario Central

Central	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)
Output												
Urbain	-0.16%	-0.06%	-0.02%	-0.03%	1.95%	-0.11%	0.43%	0.14%	1.31%	-0.04%	0.32%	0.11%
Périurbain	-0.35%	-0.06%	0.06%	-0.02%	1.73%	-0.10%	0.81%	0.27%	1.05%	-0.01%	0.55%	0.20%
Rural	-0.43%	0.01%	0.06%	0.01%	1.65%	0.01%	0.75%	0.29%	0.93%	0.01%	0.44%	0.18%
National	-0.21%	-0.05%	0.00%	-0.03%	1.89%	-0.10%	0.51%	0.17%	1.25%	-0.03%	0.36%	0.13%
Valeur ajoutée												
Urbain	-0.13%	-0.03%	0.01%	0.00%	2.02%	-0.05%	0.30%	0.11%	1.38%	-0.02%	0.18%	0.06%
Périurbain	-0.33%	-0.06%	0.07%	0.00%	1.84%	-0.08%	0.65%	0.22%	1.11%	-0.01%	0.41%	0.15%
Rural	-0.40%	0.00%	0.06%	0.01%	1.78%	0.00%	0.61%	0.23%	1.01%	0.01%	0.34%	0.13%
National	-0.16%	-0.03%	0.02%	0.00%	1.98%	-0.05%	0.37%	0.13%	1.30%	-0.02%	0.22%	0.08%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau E-4 : Croissance de la production et de la valeur ajoutée par type de commune dans le scénario régional Périurbain

Périurbain	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)
Output												
Urbain	-0.28%	-0.06%	-0.02%	-0.03%	1.82%	-0.11%	0.44%	0.14%	1.17%	-0.04%	0.35%	0.12%
Périurbain	0.14%	-0.06%	0.06%	-0.02%	2.25%	-0.10%	0.76%	0.25%	1.64%	-0.01%	0.42%	0.15%
Rural	-0.14%	0.01%	0.06%	0.01%	1.97%	0.01%	0.72%	0.27%	1.30%	0.00%	0.38%	0.15%
National	-0.21%	-0.05%	0.00%	-0.03%	1.89%	-0.10%	0.51%	0.17%	1.25%	-0.03%	0.36%	0.13%
Valeur ajoutée												
Urbain	-0.29%	-0.03%	0.01%	0.00%	1.85%	-0.06%	0.31%	0.11%	1.18%	-0.03%	0.21%	0.07%
Périurbain	0.33%	-0.06%	0.07%	-0.01%	2.55%	-0.08%	0.57%	0.18%	1.92%	0.00%	0.25%	0.09%
Rural	-0.01%	0.00%	0.05%	0.01%	2.21%	0.00%	0.56%	0.21%	1.51%	0.00%	0.26%	0.10%
National	-0.16%	-0.03%	0.02%	0.00%	1.98%	-0.05%	0.37%	0.13%	1.30%	-0.02%	0.22%	0.08%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

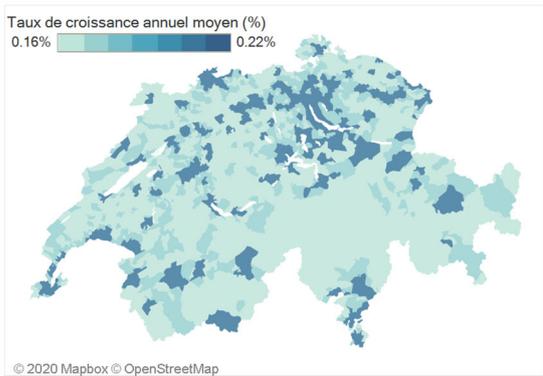
Tableau E-5 : Croissance de la production et de la valeur ajoutée par type de commune dans le scénario régional Urbain

Urbain	2018-21				2021-28				2028-60			
	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)	Ref (Niveau)	Ecolo (Δ p/r Ref)	Techno (Δ p/r Ref)	Combo (Δ p/r Ref)
Output												
Urbain	0.05%	0.06%	-0.02%	0.03%	2.07%	-0.11%	0.42%	0.13%	1.44%	-0.04%	0.31%	0.10%
Périurbain	-0.74%	-0.06%	0.07%	-0.01%	1.31%	-0.09%	0.85%	0.29%	0.58%	-0.01%	0.65%	0.25%
Rural	-0.77%	0.01%	0.07%	0.01%	1.28%	0.02%	0.79%	0.30%	0.51%	0.02%	0.52%	0.21%
National	-0.21%	-0.05%	0.00%	-0.03%	1.89%	-0.10%	0.51%	0.17%	1.25%	-0.03%	0.36%	0.13%
Valeur ajoutée												
Urbain	0.01%	-0.03%	0.01%	0.00%	2.17%	-0.05%	0.29%	0.10%	1.53%	-0.02%	0.16%	0.05%
Périurbain	-0.85%	-0.06%	0.08%	0.00%	1.27%	-0.09%	0.71%	0.24%	0.47%	-0.01%	0.53%	0.20%
Rural	-0.87%	0.00%	0.06%	0.01%	1.27%	0.00%	0.66%	0.25%	0.43%	0.01%	0.42%	0.17%
National	-0.16%	-0.03%	0.02%	0.00%	1.98%	-0.05%	0.37%	0.13%	1.30%	-0.02%	0.22%	0.08%

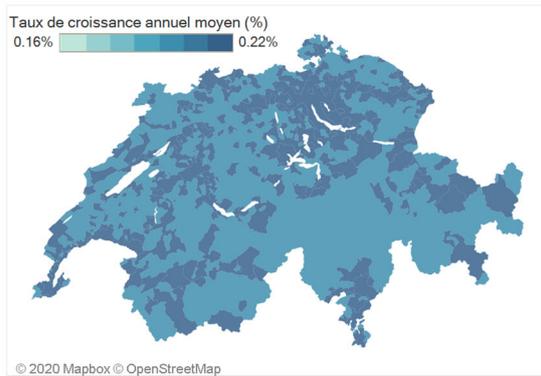
Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Figure E-3 : Croissance des emplois en EPT par type de commune dans les scénarios régionaux (scénarios nationaux Ecolo et Techno)

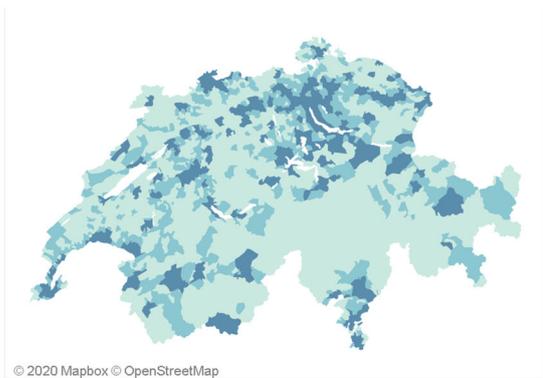
Ecolo/Central: EPT 2017 - 2060



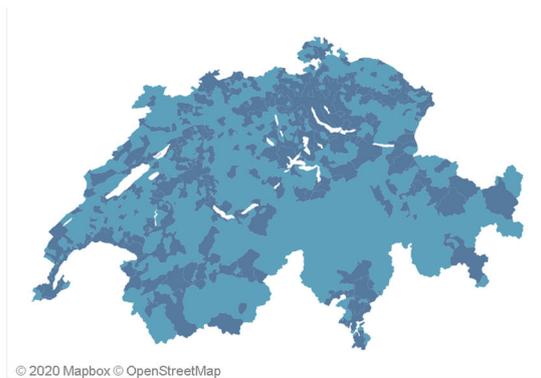
Techno/Central: EPT 2017 - 2060



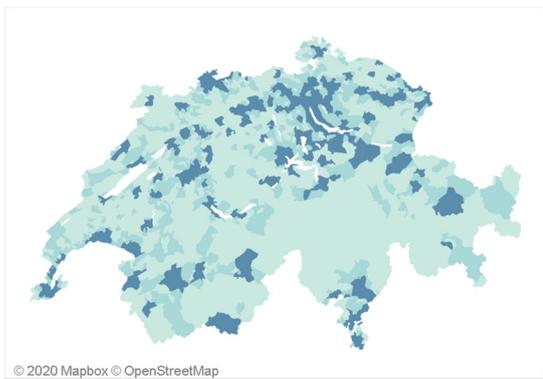
Ecolo/Périurbain: EPT 2017 - 2060



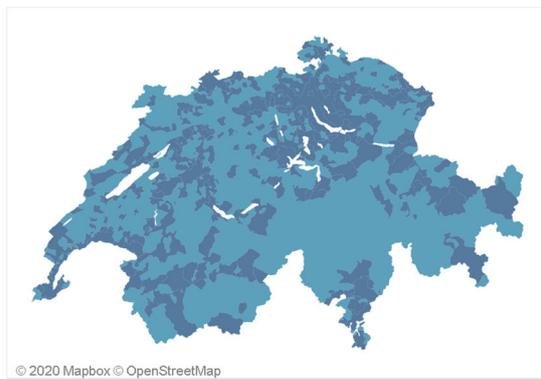
Techno/Périurbain: EPT 2017 - 2060



Ecolo/Urbain: EPT 2017 - 2060

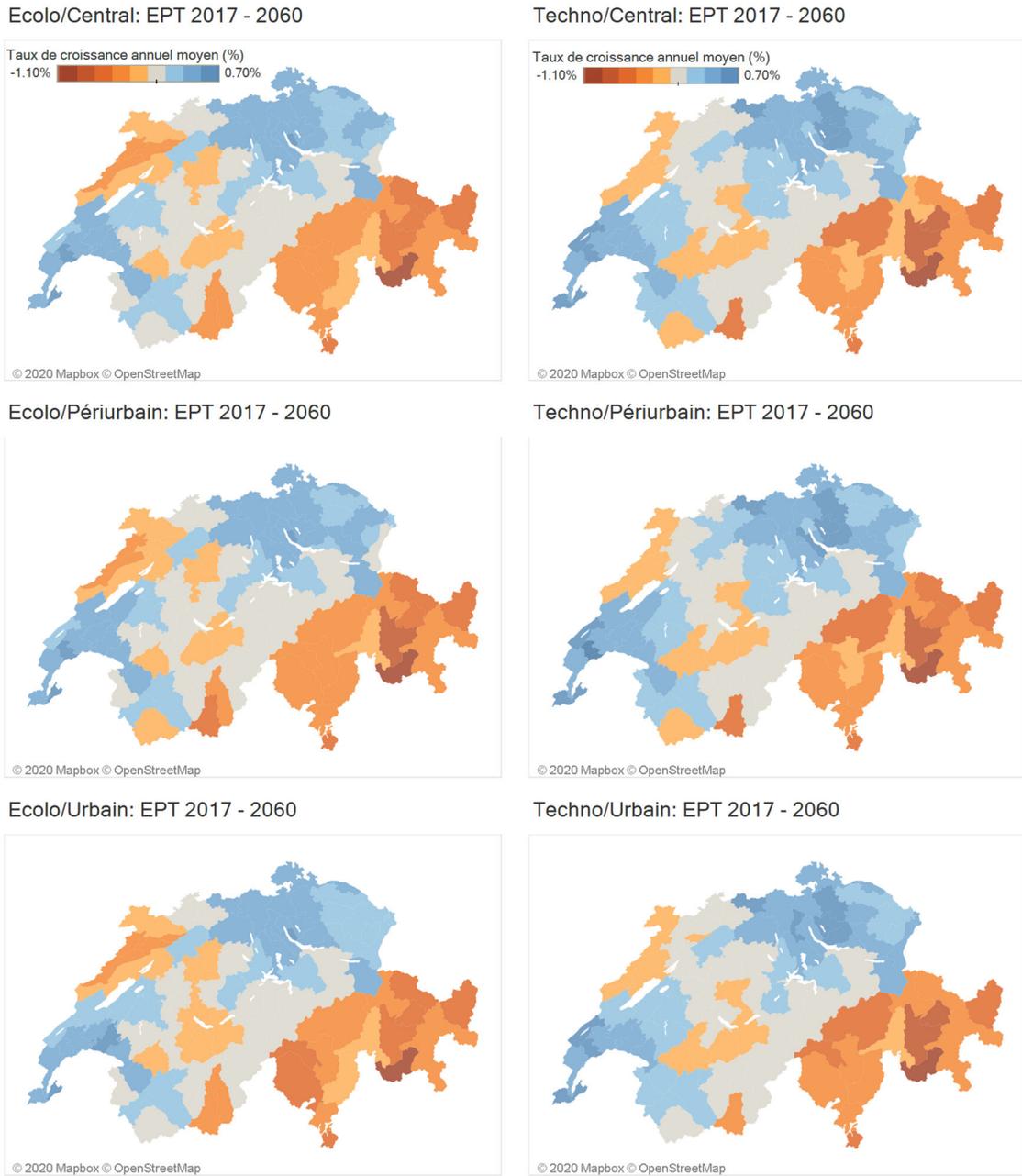


Techno/Urbain: EPT 2017 - 2060



E.2.2. Résultats par bassin d'emploi

Figure E-4 : Croissance des emplois en EPT par bassin d'emploi dans les scénarios régionaux (scénarios nationaux Ecolo et Techno)



F. Analyses de sensibilité

F.1. Démographie

Tableau F-1 : Impacts sur l'output de l'analyse de sensibilité liée à la démographie dans le scénario Référence

Output	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefDL	Ref	RefDU	RefDL	Ref	RefDU	RefDL	Ref	RefDU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	-0.29%	-0.67%	0.31%	-0.37%	1.92%	0.35%	-0.40%	1.30%	0.35%
Secteurs d'ouverture	-0.28%	-0.08%	0.30%	-0.36%	1.48%	0.35%	-0.39%	1.03%	0.38%
Secteurs étatiques	-0.18%	-0.31%	0.18%	-0.20%	2.21%	0.19%	-0.17%	1.46%	0.21%
Secteur commerciaux	-0.28%	-0.01%	0.31%	-0.38%	1.84%	0.40%	-0.40%	1.13%	0.43%
Tous les secteurs	-0.27%	-0.21%	0.29%	-0.34%	1.89%	0.34%	-0.35%	1.25%	0.35%
Secteurs primaires	-0.14%	-0.07%	0.16%	-0.22%	1.52%	0.24%	-0.25%	0.68%	0.23%
Industries alimentaires et du tabac	-0.25%	-0.14%	0.26%	-0.34%	1.21%	0.36%	-0.40%	0.38%	0.38%
Autres secteurs manufacturiers	-0.33%	-0.62%	0.36%	-0.45%	1.48%	0.50%	-0.45%	0.43%	0.51%
Papier, carton et imprimerie	-0.45%	-1.00%	0.47%	-0.48%	1.00%	0.46%	-0.42%	0.38%	0.42%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0.23%	-0.08%	0.25%	-0.32%	1.46%	0.32%	-0.34%	1.05%	0.35%
Chimie, pharmacie et plastique	-0.15%	-0.58%	0.17%	-0.26%	1.91%	0.32%	-0.28%	1.43%	0.46%
Autres produits minéraux	-0.33%	-0.31%	0.35%	-0.41%	0.52%	0.43%	-0.42%	0.46%	0.44%
Métallurgie	-0.60%	-1.66%	0.66%	-0.58%	0.23%	0.66%	-0.54%	1.14%	0.62%
Construction	-0.40%	-2.14%	0.43%	-0.39%	2.59%	0.39%	-0.38%	1.20%	0.35%
Commerce et réparation	-0.21%	-0.87%	0.22%	-0.30%	2.71%	0.29%	-0.42%	1.94%	0.38%
Transports	-0.30%	-0.03%	0.31%	-0.36%	1.51%	0.34%	-0.41%	1.09%	0.40%
Entreposage et communication	-0.33%	-0.35%	0.35%	-0.40%	1.48%	0.39%	-0.45%	0.91%	0.40%
Hébergement et restauration	-0.42%	-1.39%	0.47%	-0.39%	0.96%	0.44%	-0.42%	0.33%	0.38%
Intermédiation financière	-0.41%	-0.03%	0.40%	-0.51%	2.48%	0.40%	-0.56%	1.13%	0.37%
Assurance	-0.13%	-1.90%	0.13%	-0.23%	3.57%	0.19%	-0.43%	3.13%	0.32%
Services de conseil	-0.32%	-1.47%	0.34%	-0.44%	1.04%	0.41%	-0.40%	0.74%	0.34%
Administration publique	-0.14%	-0.49%	0.15%	-0.15%	2.09%	0.15%	-0.12%	1.58%	0.15%
Enseignement	-0.10%	-0.52%	0.11%	-0.11%	1.99%	0.10%	-0.06%	1.60%	0.08%
Santé et services sociaux	-0.18%	-0.41%	0.18%	-0.24%	2.65%	0.22%	-0.23%	1.45%	0.29%
Autres services	-0.31%	-0.42%	0.33%	-0.33%	1.76%	0.32%	-0.29%	1.07%	0.29%
Tous les secteurs	-0.27%	-0.21%	0.29%	-0.34%	1.89%	0.34%	-0.35%	1.25%	0.35%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-2 : Impacts sur l'output de l'analyse de sensibilité liée à la démographie dans le scénario Combo

Output	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboDL	Combo	ComboDU	ComboDL	Combo	ComboDU	ComboDL	Combo	ComboDU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	-0.29%	-0.51%	0.31%	-0.37%	2.10%	0.36%	-0.40%	1.32%	0.36%
Secteurs d'ouverture	-0.28%	-0.28%	0.29%	-0.35%	1.43%	0.35%	-0.39%	1.10%	0.38%
Secteurs étatiques	-0.18%	-0.26%	0.18%	-0.20%	2.17%	0.19%	-0.17%	1.49%	0.21%
Secteur commerciaux	-0.28%	-0.15%	0.30%	-0.38%	2.17%	0.40%	-0.40%	1.46%	0.44%
Tous les secteurs	-0.27%	-0.24%	0.28%	-0.34%	2.06%	0.34%	-0.35%	1.37%	0.36%
Secteurs primaires	-0.13%	-0.19%	0.14%	-0.21%	2.34%	0.22%	-0.20%	0.98%	0.17%
Industries alimentaires et du tabac	-0.23%	-0.42%	0.25%	-0.32%	1.66%	0.34%	-0.35%	0.80%	0.32%
Autres secteurs manufacturiers	-0.32%	-0.89%	0.35%	-0.46%	1.94%	0.50%	-0.46%	0.98%	0.52%
Papier, carton et imprimerie	-0.44%	-0.65%	0.46%	-0.49%	1.71%	0.47%	-0.42%	0.66%	0.43%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0.23%	-0.07%	0.25%	-0.32%	1.46%	0.32%	-0.34%	1.11%	0.35%
Chimie, pharmacie et plastique	-0.15%	-0.13%	0.17%	-0.26%	2.14%	0.32%	-0.29%	2.14%	0.47%
Autres produits minéraux	-0.31%	-0.16%	0.33%	-0.42%	1.65%	0.43%	-0.40%	1.09%	0.42%
Métallurgie	-0.57%	-1.40%	0.63%	-0.58%	1.05%	0.66%	-0.54%	0.55%	0.62%
Construction	-0.40%	-1.67%	0.43%	-0.40%	3.03%	0.39%	-0.38%	1.26%	0.37%
Commerce et réparation	-0.22%	-1.04%	0.23%	-0.30%	2.93%	0.29%	-0.44%	1.97%	0.39%
Transports	-0.29%	-0.52%	0.30%	-0.35%	1.33%	0.34%	-0.42%	1.20%	0.40%
Entreposage et communication	-0.33%	-0.39%	0.35%	-0.40%	1.54%	0.39%	-0.44%	0.95%	0.39%
Hébergement et restauration	-0.43%	-1.60%	0.48%	-0.39%	0.52%	0.44%	-0.42%	0.16%	0.37%
Intermédiation financière	-0.41%	-0.31%	0.41%	-0.51%	2.51%	0.40%	-0.54%	0.85%	0.37%
Assurance	-0.13%	-1.99%	0.13%	-0.23%	3.56%	0.19%	-0.44%	2.86%	0.33%
Services de conseil	-0.32%	-1.40%	0.34%	-0.45%	1.11%	0.42%	-0.40%	0.70%	0.34%
Administration publique	-0.14%	-0.50%	0.15%	-0.15%	2.07%	0.15%	-0.12%	1.60%	0.15%
Enseignement	-0.11%	-0.53%	0.11%	-0.10%	1.99%	0.10%	-0.07%	1.61%	0.08%
Santé et services sociaux	-0.18%	-0.25%	0.18%	-0.23%	2.58%	0.21%	-0.23%	1.53%	0.29%
Autres services	-0.31%	-0.42%	0.33%	-0.33%	1.67%	0.32%	-0.29%	1.05%	0.29%
Tous les secteurs	-0.27%	-0.24%	0.28%	-0.34%	2.06%	0.34%	-0.35%	1.37%	0.36%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-3 : Impacts sur la valeur ajoutée de l'analyse de sensibilité liée à la démographie dans le scénario Référence

Valeur ajoutée	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefDL	Ref	RefDU	RefDL	Ref	RefDU	RefDL	Ref	RefDU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	-0.29%	-0.59%	0.30%	-0.36%	1.89%	0.34%	-0.39%	1.26%	0.34%
Secteurs d'ouverture	-0.31%	-0.28%	0.33%	-0.37%	1.55%	0.37%	-0.39%	0.97%	0.39%
Secteurs étatiques	-0.17%	-0.34%	0.18%	-0.20%	2.24%	0.19%	-0.17%	1.47%	0.21%
Secteur commerciaux	-0.29%	-0.11%	0.31%	-0.38%	2.00%	0.39%	-0.42%	1.29%	0.42%
Tous les secteurs	-0.26%	-0.16%	0.28%	-0.33%	1.98%	0.32%	-0.34%	1.30%	0.33%
Secteurs primaires	0.14%	0.05%	0.16%	-0.21%	1.59%	0.23%	-0.23%	0.70%	0.21%
Industries alimentaires et du tabac	-0.25%	-0.14%	0.26%	-0.34%	1.21%	0.36%	-0.40%	0.38%	0.38%
Autres secteurs manufacturiers	-0.33%	-0.60%	0.36%	-0.45%	1.48%	0.50%	-0.45%	0.42%	0.52%
Papier, carton et imprimerie	-0.44%	-1.00%	0.46%	-0.47%	1.08%	0.45%	-0.41%	0.50%	0.41%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0.24%	0.01%	0.26%	-0.33%	1.65%	0.33%	-0.34%	1.07%	0.35%
Chimie, pharmacie et plastique	-0.16%	-0.57%	0.17%	-0.26%	1.93%	0.32%	-0.28%	1.46%	0.46%
Autres produits minéraux	-0.33%	-0.31%	0.35%	-0.41%	0.52%	0.43%	-0.41%	0.45%	0.44%
Métallurgie	-0.60%	-1.66%	0.66%	-0.58%	0.23%	0.66%	-0.54%	1.14%	0.62%
Construction	-0.40%	-2.14%	0.43%	-0.39%	2.59%	0.39%	-0.38%	1.20%	0.36%
Commerce et réparation	-0.22%	-0.80%	0.23%	-0.31%	2.66%	0.29%	-0.42%	1.87%	0.38%
Transports	-0.32%	-0.24%	0.34%	-0.36%	1.59%	0.37%	-0.38%	1.00%	0.41%
Entreposage et communication	-0.35%	-0.52%	0.37%	-0.41%	1.43%	0.41%	-0.44%	0.87%	0.40%
Hébergement et restauration	-0.42%	-1.39%	0.47%	-0.39%	0.96%	0.44%	-0.41%	0.33%	0.38%
Intermédiation financière	-0.41%	0.03%	0.40%	-0.51%	2.48%	0.40%	-0.55%	1.13%	0.38%
Assurance	-0.13%	-1.90%	0.13%	-0.23%	3.57%	0.19%	-0.43%	3.13%	0.32%
Services de conseil	-0.30%	-1.27%	0.32%	-0.41%	1.13%	0.38%	-0.38%	0.78%	0.31%
Administration publique	-0.14%	-0.49%	0.15%	-0.15%	2.09%	0.15%	-0.12%	1.58%	0.15%
Enseignement	-0.10%	-0.52%	0.11%	-0.11%	1.99%	0.10%	-0.06%	1.60%	0.08%
Santé et services sociaux	-0.18%	-0.41%	0.18%	-0.24%	2.66%	0.22%	-0.23%	1.45%	0.29%
Autres services	-0.29%	-0.39%	0.31%	-0.32%	1.84%	0.31%	-0.28%	1.11%	0.29%
Tous les secteurs	-0.26%	-0.16%	0.28%	-0.33%	1.98%	0.32%	-0.34%	1.30%	0.33%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-4 : Impacts sur la valeur ajoutée de l'analyse de sensibilité liée à la démographie dans le scénario Combo

Valeur ajoutée	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboDL	Combo	ComboDU	ComboDL	Combo	ComboDU	ComboDL	Combo	ComboDU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	-0.29%	-0.46%	0.30%	-0.36%	2.05%	0.35%	-0.39%	1.27%	0.35%
Secteurs d'ouverture	-0.30%	-0.52%	0.33%	-0.37%	1.46%	0.37%	-0.39%	1.05%	0.39%
Secteurs étatiques	-0.17%	-0.29%	0.18%	-0.19%	2.19%	0.18%	-0.17%	1.51%	0.21%
Secteur commerciaux	-0.28%	-0.01%	0.30%	-0.39%	2.28%	0.39%	-0.42%	1.50%	0.43%
Tous les secteurs	-0.26%	-0.17%	0.27%	-0.33%	2.11%	0.33%	-0.34%	1.38%	0.34%
Secteurs primaires	-0.13%	-0.18%	0.14%	-0.20%	2.39%	0.21%	-0.17%	0.96%	0.15%
Industries alimentaires et du tabac	-0.23%	-0.42%	0.25%	-0.32%	1.66%	0.34%	-0.35%	0.80%	0.32%
Autres secteurs manufacturiers	-0.31%	-0.90%	0.34%	-0.45%	1.92%	0.50%	-0.46%	0.97%	0.52%
Papier, carton et imprimerie	-0.43%	-0.70%	0.45%	-0.47%	1.66%	0.45%	-0.41%	0.72%	0.42%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0.24%	-0.03%	0.26%	-0.33%	1.57%	0.33%	-0.34%	1.10%	0.35%
Chimie, pharmacie et plastique	-0.15%	-0.14%	0.17%	-0.26%	2.18%	0.32%	-0.30%	2.17%	0.48%
Autres produits minéraux	-0.31%	-0.16%	0.33%	-0.42%	1.66%	0.43%	-0.40%	1.09%	0.43%
Métallurgie	-0.57%	-1.40%	0.63%	-0.58%	1.05%	0.66%	-0.54%	0.55%	0.62%
Construction	-0.40%	-1.67%	0.43%	-0.39%	3.03%	0.39%	-0.38%	1.26%	0.37%
Commerce et réparation	-0.22%	-0.95%	0.24%	-0.31%	2.86%	0.30%	-0.44%	1.89%	0.39%
Transports	-0.31%	-0.78%	0.33%	-0.36%	1.35%	0.36%	-0.39%	1.13%	0.42%
Entreposage et communication	-0.34%	-0.56%	0.37%	-0.40%	1.52%	0.41%	-0.44%	0.92%	0.39%
Hébergement et restauration	-0.43%	-1.60%	0.48%	-0.39%	0.52%	0.45%	-0.41%	0.16%	0.38%
Intermédiation financière	-0.41%	-0.31%	0.41%	-0.51%	2.51%	0.40%	-0.54%	0.85%	0.37%
Assurance	-0.13%	-1.99%	0.13%	-0.23%	3.56%	0.19%	-0.44%	2.86%	0.32%
Services de conseil	-0.30%	-1.20%	0.32%	-0.41%	1.18%	0.38%	-0.38%	0.76%	0.31%
Administration publique	-0.14%	-0.50%	0.15%	-0.15%	2.07%	0.15%	-0.11%	1.60%	0.15%
Enseignement	-0.11%	-0.53%	0.11%	-0.10%	1.99%	0.10%	-0.06%	1.61%	0.08%
Santé et services sociaux	-0.18%	-0.25%	0.18%	-0.23%	2.58%	0.21%	-0.23%	1.53%	0.29%
Autres services	-0.30%	-0.39%	0.31%	-0.32%	1.76%	0.31%	-0.28%	1.11%	0.28%
Tous les secteurs	-0.26%	-0.17%	0.27%	-0.33%	2.11%	0.33%	-0.34%	1.38%	0.34%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

F.2. Productivité des facteurs

Tableau F-5 : Impacts sur l'output de l'analyse de sensibilité liée à la productivité des facteurs dans le scénario Référence

Output	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefPL	Ref	RefPU	RefPL	Ref	RefPU	RefPL	Ref	RefPU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	0.00%	-0.67%	0.00%	0.00%	1.92%	0.00%	-0.47%	1.30%	0.47%
Secteurs d'ouverture	0.00%	-0.08%	0.00%	0.00%	1.48%	0.00%	-0.47%	1.03%	0.47%
Secteurs étatiques	0.00%	-0.31%	0.00%	0.00%	2.21%	0.00%	-0.25%	1.46%	0.27%
Secteur commerciaux	0.00%	-0.01%	0.00%	0.00%	1.84%	0.00%	-0.53%	1.13%	0.52%
Tous les secteurs	0.00%	-0.21%	0.00%	0.00%	1.89%	0.00%	-0.45%	1.25%	0.45%
Secteurs primaires	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%	1.52%	0.00%	-0.40%	0.68%	0.39%
Industries alimentaires et du tabac	0.00%	-0.14%	0.00%	0.00%	1.21%	0.00%	-0.40%	0.38%	0.39%
Autres secteurs manufacturiers	0.00%	-0.62%	0.00%	0.00%	1.48%	0.00%	-0.49%	0.43%	0.47%
Papier, carton et imprimerie	0.00%	-1.00%	0.00%	0.00%	1.00%	0.00%	-0.43%	0.38%	0.42%
Raffinage, énergie, eau et déchets	0.00%	0.08%	0.00%	0.00%	1.46%	0.00%	-0.43%	1.05%	0.43%
Chimie, pharmacie et plastique	0.00%	0.58%	0.00%	0.00%	1.91%	0.00%	-0.59%	1.43%	0.58%
Autres produits minéraux	0.00%	-0.31%	0.00%	0.00%	0.52%	0.00%	-0.46%	0.46%	0.45%
Métallurgie	0.00%	-1.66%	0.00%	0.00%	0.23%	0.00%	-1.14%	0.35%	0.35%
Construction	0.00%	-2.14%	0.00%	0.00%	2.59%	0.00%	-0.35%	1.20%	0.35%
Commerce et réparation	0.00%	0.87%	0.00%	0.00%	2.71%	0.00%	-0.54%	1.94%	0.54%
Transports	0.00%	-0.03%	0.00%	0.00%	1.51%	0.00%	-0.51%	1.09%	0.50%
Entreposage et communication	0.00%	-0.35%	0.00%	0.00%	1.48%	0.00%	-0.48%	0.91%	0.47%
Hébergement et restauration	0.00%	1.39%	0.00%	0.00%	0.96%	0.00%	-0.36%	0.33%	0.36%
Intermédiation financière	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	2.48%	0.00%	-0.48%	1.13%	0.46%
Assurance	0.00%	1.90%	0.00%	0.00%	3.57%	0.00%	-0.62%	3.13%	0.62%
Services de conseil	0.00%	-1.47%	0.00%	0.00%	1.04%	0.00%	-0.43%	0.74%	0.43%
Administration publique	0.00%	0.49%	0.00%	0.00%	2.09%	0.00%	-0.19%	1.58%	0.21%
Enseignement	0.00%	0.52%	0.00%	0.00%	1.99%	0.00%	-0.09%	1.60%	0.10%
Santé et services sociaux	0.00%	0.41%	0.00%	0.00%	2.65%	0.00%	-0.37%	1.45%	0.38%
Autres services	0.00%	-0.42%	0.00%	0.00%	1.76%	0.00%	-0.33%	1.07%	0.34%
Tous les secteurs	0.00%	-0.21%	0.00%	0.00%	1.89%	0.00%	-0.45%	1.25%	0.45%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-6 : Impacts sur l'output de l'analyse de sensibilité liée à la productivité des facteurs dans le scénario Combo

Output	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboPL	Combo	ComboPU	ComboPL	Combo	ComboPU	ComboPL	Combo	ComboPU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	2.10%	0.00%	-0.47%	1.32%	0.46%
Secteurs d'ouverture	0.00%	-0.28%	0.00%	0.00%	1.43%	0.00%	-0.48%	1.10%	0.47%
Secteurs étatiques	0.00%	-0.26%	0.00%	0.00%	2.17%	0.00%	-0.26%	1.49%	0.27%
Secteur commerciaux	0.00%	-0.15%	0.00%	0.00%	2.17%	0.00%	-0.55%	1.46%	0.54%
Tous les secteurs	0.00%	-0.24%	0.00%	0.00%	2.06%	0.00%	-0.46%	1.37%	0.46%
Secteurs primaires	0.00%	0.19%	0.00%	0.00%	2.34%	0.00%	-0.39%	0.98%	0.39%
Industries alimentaires et du tabac	0.00%	-0.42%	0.00%	0.00%	1.66%	0.00%	-0.40%	0.80%	0.39%
Autres secteurs manufacturiers	0.00%	-0.89%	0.00%	0.00%	1.94%	0.00%	-0.53%	0.98%	0.51%
Papier, carton et imprimerie	0.00%	-0.65%	0.00%	0.00%	1.71%	0.00%	-0.45%	0.66%	0.44%
Raffinage, énergie, eau et déchets	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%	1.46%	0.00%	-0.43%	1.11%	0.43%
Chimie, pharmacie et plastique	0.00%	0.13%	0.00%	0.00%	2.14%	0.00%	-0.65%	2.14%	0.64%
Autres produits minéraux	0.00%	-0.16%	0.00%	0.00%	1.65%	0.00%	-0.46%	1.09%	0.45%
Métallurgie	0.00%	-1.40%	0.00%	0.00%	1.05%	0.00%	-0.42%	-0.55%	0.39%
Construction	0.00%	-1.67%	0.00%	0.00%	3.03%	0.00%	-0.36%	1.26%	0.35%
Commerce et réparation	0.00%	1.04%	0.00%	0.00%	2.93%	0.00%	-0.54%	1.97%	0.53%
Transports	0.00%	-0.52%	0.00%	0.00%	1.33%	0.00%	-0.52%	1.20%	0.51%
Entreposage et communication	0.00%	-0.39%	0.00%	0.00%	1.54%	0.00%	-0.48%	0.95%	0.48%
Hébergement et restauration	0.00%	-1.60%	0.00%	0.00%	0.52%	0.00%	-0.36%	0.16%	0.36%
Intermédiation financière	0.00%	0.31%	0.00%	0.00%	2.51%	0.00%	-0.46%	0.85%	0.45%
Assurance	0.00%	1.99%	0.00%	0.00%	3.56%	0.00%	-0.60%	2.86%	0.60%
Services de conseil	0.00%	-1.40%	0.00%	0.00%	1.11%	0.00%	-0.43%	0.70%	0.43%
Administration publique	0.00%	0.50%	0.00%	0.00%	2.07%	0.00%	-0.19%	1.60%	0.20%
Enseignement	0.00%	0.53%	0.00%	0.00%	1.99%	0.00%	-0.09%	1.61%	0.10%
Santé et services sociaux	0.00%	0.25%	0.00%	0.00%	2.58%	0.00%	-0.38%	1.53%	0.38%
Autres services	0.00%	-0.42%	0.00%	0.00%	1.67%	0.00%	-0.33%	1.05%	0.34%
Tous les secteurs	0.00%	-0.24%	0.00%	0.00%	2.06%	0.00%	-0.46%	1.37%	0.46%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-7 : Impacts sur la valeur ajoutée de l'analyse de sensibilité liée à la productivité des facteurs dans le scénario Référence

Valeur ajoutée	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefPL	Ref	RefPU	RefPL	Ref	RefPU	RefPL	Ref	RefPU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	0.00%	-0.59%	0.00%	0.00%	1.89%	0.00%	-0.46%	1.26%	0.46%
Secteurs d'ouverture	0.00%	-0.28%	0.00%	0.00%	1.55%	0.00%	-0.47%	0.97%	0.46%
Secteurs étatiques	0.00%	-0.34%	0.00%	0.00%	2.24%	0.00%	-0.25%	1.47%	0.27%
Secteur commerciaux	0.00%	-0.11%	0.00%	0.00%	2.00%	0.00%	-0.54%	1.29%	0.52%
Tous les secteurs	0.00%	-0.16%	0.00%	0.00%	1.98%	0.00%	-0.43%	1.30%	0.43%
Secteurs primaires	0.00%	0.05%	0.00%	0.00%	1.59%	0.00%	-0.39%	0.70%	0.39%
Industries alimentaires et du tabac	0.00%	-0.14%	0.00%	0.00%	1.21%	0.00%	-0.40%	0.38%	0.39%
Autres secteurs manufacturiers	0.00%	-0.60%	0.00%	0.00%	1.48%	0.00%	-0.50%	0.42%	0.47%
Papier, carton et imprimerie	0.00%	-1.00%	0.00%	0.00%	1.08%	0.00%	-0.43%	0.50%	0.42%
Raffinage, énergie, eau et déchets	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	1.65%	0.00%	-0.42%	1.07%	0.42%
Chimie, pharmacie et plastique	0.00%	-0.57%	0.00%	0.00%	1.93%	0.00%	-0.59%	1.46%	0.58%
Autres produits minéraux	0.00%	-0.31%	0.00%	0.00%	0.52%	0.00%	-0.46%	0.45%	0.45%
Métallurgie	0.00%	-1.66%	0.00%	0.00%	0.23%	0.00%	-1.14%	0.35%	0.35%
Construction	0.00%	-2.14%	0.00%	0.00%	2.59%	0.00%	-0.35%	1.20%	0.35%
Commerce et réparation	0.00%	-0.80%	0.00%	0.00%	2.66%	0.00%	-0.54%	1.87%	0.53%
Transports	0.00%	-0.24%	0.00%	0.00%	1.59%	0.00%	-0.49%	1.00%	0.49%
Entreposage et communication	0.00%	-0.52%	0.00%	0.00%	1.43%	0.00%	-0.47%	0.87%	0.46%
Hébergement et restauration	0.00%	-1.39%	0.00%	0.00%	0.96%	0.00%	-0.36%	0.33%	0.36%
Intermédiation financière	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	2.48%	0.00%	-0.48%	1.13%	0.46%
Assurance	0.00%	-1.90%	0.00%	0.00%	3.57%	0.00%	-0.62%	3.13%	0.62%
Services de conseil	0.00%	-1.27%	0.00%	0.00%	1.13%	0.00%	-0.42%	0.78%	0.42%
Administration publique	0.00%	-0.49%	0.00%	0.00%	2.09%	0.00%	-0.19%	1.58%	0.21%
Enseignement	0.00%	-0.52%	0.00%	0.00%	1.99%	0.00%	-0.09%	1.60%	0.10%
Santé et services sociaux	0.00%	-0.41%	0.00%	0.00%	2.66%	0.00%	-0.37%	1.45%	0.38%
Autres services	0.00%	-0.39%	0.00%	0.00%	1.84%	0.00%	-0.33%	1.11%	0.34%
Tous les secteurs	0.00%	-0.16%	0.00%	0.00%	1.98%	0.00%	-0.43%	1.30%	0.43%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-8 : Impacts sur la valeur ajoutée de l'analyse de sensibilité liée à la productivité des facteurs dans le scénario Combo

Valeur ajoutée	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboPL	Combo	ComboPU	ComboPL	Combo	ComboPU	ComboPL	Combo	ComboPU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	0.00%	-0.46%	0.00%	0.00%	2.05%	0.00%	-0.46%	1.27%	0.45%
Secteurs d'ouverture	0.00%	-0.52%	0.00%	0.00%	1.46%	0.00%	-0.47%	1.05%	0.47%
Secteurs étatiques	0.00%	-0.29%	0.00%	0.00%	2.19%	0.00%	-0.26%	1.51%	0.27%
Secteur commerciaux	0.00%	-0.01%	0.00%	0.00%	2.28%	0.00%	-0.55%	1.50%	0.54%
Tous les secteurs	0.00%	-0.17%	0.00%	0.00%	2.11%	0.00%	-0.43%	1.38%	0.43%
Secteurs primaires	0.00%	0.18%	0.00%	0.00%	2.39%	0.00%	-0.39%	0.96%	0.38%
Industries alimentaires et du tabac	0.00%	-0.42%	0.00%	0.00%	1.66%	0.00%	-0.40%	0.80%	0.39%
Autres secteurs manufacturiers	0.00%	-0.90%	0.00%	0.00%	1.92%	0.00%	-0.53%	0.97%	0.51%
Papier, carton et imprimerie	0.00%	-0.70%	0.00%	0.00%	1.66%	0.00%	-0.44%	0.72%	0.44%
Raffinage, énergie, eau et déchets	0.00%	-0.03%	0.00%	0.00%	1.57%	0.00%	-0.43%	1.10%	0.43%
Chimie, pharmacie et plastique	0.00%	-0.14%	0.00%	0.00%	2.18%	0.00%	-0.65%	2.17%	0.64%
Autres produits minéraux	0.00%	-0.16%	0.00%	0.00%	1.66%	0.00%	-0.46%	1.09%	0.45%
Métallurgie	0.00%	-1.40%	0.00%	0.00%	1.05%	0.00%	-0.42%	-0.55%	0.39%
Construction	0.00%	-1.67%	0.00%	0.00%	3.03%	0.00%	-0.36%	1.26%	0.35%
Commerce et réparation	0.00%	-0.95%	0.00%	0.00%	2.86%	0.00%	-0.53%	1.89%	0.53%
Transports	0.00%	-0.78%	0.00%	0.00%	1.35%	0.00%	-0.50%	1.13%	0.49%
Entreposage et communication	0.00%	-0.56%	0.00%	0.00%	1.52%	0.00%	-0.47%	0.92%	0.47%
Hébergement et restauration	0.00%	-1.60%	0.00%	0.00%	0.52%	0.00%	-0.36%	0.16%	0.36%
Intermédiation financière	0.00%	0.31%	0.00%	0.00%	2.51%	0.00%	-0.46%	0.85%	0.45%
Assurance	0.00%	-1.99%	0.00%	0.00%	3.56%	0.00%	-0.60%	2.86%	0.60%
Services de conseil	0.00%	-1.20%	0.00%	0.00%	1.18%	0.00%	-0.42%	0.76%	0.42%
Administration publique	0.00%	-0.50%	0.00%	0.00%	2.07%	0.00%	-0.19%	1.60%	0.20%
Enseignement	0.00%	-0.53%	0.00%	0.00%	1.99%	0.00%	-0.09%	1.61%	0.10%
Santé et services sociaux	0.00%	-0.25%	0.00%	0.00%	2.58%	0.00%	-0.38%	1.53%	0.39%
Autres services	0.00%	-0.39%	0.00%	0.00%	1.76%	0.00%	-0.33%	1.11%	0.34%
Tous les secteurs	0.00%	-0.17%	0.00%	0.00%	2.11%	0.00%	-0.43%	1.38%	0.43%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

F.3. Taux de change

Les impacts macroéconomiques de l'analyse de sensibilité liée au taux de change sont reportées au Tableau F-9 et au Tableau F-10 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. Quant aux effets sur l'emploi en EPT, ils figurent au Tableau F-11 et au Tableau F-12 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement.

Dans les modèles EGC à un seul pays, le taux de change réel peut être utilisé comme *numéraire*, ce qui signifie que le taux de change réel n'a pas d'impact sur les variables réelles du modèle. Cependant, de manière générale, ces modèles font l'hypothèse que l'indice des prix à la consommation assume ce rôle et que le taux de change réel s'ajuste pour équilibrer la balance des transactions courantes. Dans les deux cas, il n'est pas possible de mener une analyse de sensibilité liée au taux de change. L'approche adoptée dans cette étude est de maintenir les hypothèses macroéconomiques du côté de l'emploi du PIB propres au scénario Central des deux scénarios nationaux, ce qui permet au taux de change d'être exogène tout en influençant la structure de l'économie suisse par l'endogénéisation de la productivité multifactorielle.

La sensibilité du taux de change « Bas » (« Haut »), c'est-à-dire une dépréciation (appréciation) du franc suisse, n'a effectivement pas d'impact sur les composantes macroéconomiques du PIB par l'approche de la dépense. En revanche, la productivité multifactorielle décroît (s'accroît) afin de compenser le gain (la perte) de compétitivité sur les marchés extérieurs à long terme. Ces variations sont plus faibles dans le scénario Combo que dans le scénario Référence en raison de la forte (faible) variation des termes de l'échange dans le scénario Combo (Référence) par rapport à leur scénario Central respectif.

En ce qui concerne l'emploi, les sensibilités laissent apparaître une relation positive (négative) entre la variation du taux de change et la variation des emplois pour les secteurs dans lesquels l'impact sur l'emploi est négatif (positif) dans le scénario Central. En effet, ces sensibilités impliquent un ajustement de la productivité multifactorielle exerçant un impact opposé à celui du taux de change. L'effet de la diminution de la productivité est alors plus fort (faible) pour les secteurs dans lesquels l'impact sur l'emploi est négatif (positif) dans le scénario Central conduisant à un impact négatif (positif) sur l'emploi dans la sensibilité « Bas ». Il en est de manière inverse pour la sensibilité « Haut » dans laquelle l'effet de l'augmentation de la productivité se traduit par un impact positif (négatif) pour les secteurs dans lesquels l'impact sur l'emploi est négatif (positif) dans le scénario Central.

Les résultats relatifs à la production sont reportés au Tableau F-13 et au Tableau F-14 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. Quant aux impacts sur la valeur ajoutée, ils figurent au Tableau F-15 et au Tableau F-16 pour le scénario Référence et le scénario Combo, respectivement. De manière générale, les variations sont dominées par l'effet de la productivité multifactorielle. C'est ainsi que la production et la valeur ajoutée diminuent (augmentent) dans la sensibilité « Bas » (« Haut »).

De manière similaire aux sensibilités démographiques, la comparaison des analyses de sensibilité entre le scénario Référence et le scénario Combo montre que leurs impacts respectifs pour les sensibilités « Bas » et « Haut » ne diffèrent pas significativement dû au fait que les changements structurels sont spécifiés de manière exogène.

Tableau F-9 : Impacts macroéconomiques de l'analyse de sensibilité liée au taux de change dans le scénario Référence

Résultats macroéconomiques	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefXL	Ref	RefXU	RefXL	Ref	RefXU	RefXL	Ref	RefXU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Produit intérieur brut réel	0.00%	-0.19%	0.00%	-0.01%	1.96%	0.01%	0.00%	1.30%	0.00%
Consommation réelle des ménages	0.00%	-0.17%	0.00%	0.00%	1.96%	0.00%	0.00%	1.30%	0.00%
Formation brute réelle de capital fixe	0.00%	-2.90%	0.00%	0.00%	3.16%	0.00%	0.00%	1.30%	0.00%
Dépenses réelles du gouvernement	0.00%	1.33%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	1.78%	0.00%
Volume d'exportations	0.00%	-0.45%	0.00%	0.00%	1.86%	0.00%	0.00%	1.16%	0.00%
Volume d'importations	0.00%	-1.40%	0.00%	0.00%	2.44%	0.00%	0.00%	1.30%	0.00%
Facteur travail, réel	-0.01%	-0.48%	0.01%	-0.01%	0.73%	0.01%	0.01%	0.22%	-0.01%
Facteur capital, réel	0.00%	2.31%	0.00%	-0.02%	1.94%	0.06%	0.02%	1.72%	-0.02%
Facteur terre, réel	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Valeur ajoutée réelle	0.00%	-0.16%	0.00%	0.00%	1.98%	0.00%	0.00%	1.30%	0.00%
Volume de production	-0.03%	-0.21%	0.04%	-0.11%	1.89%	0.12%	-0.02%	1.25%	0.03%
Population	0.00%	0.84%	0.00%	0.00%	0.83%	0.00%	0.00%	0.48%	0.00%
Offre agrégée de travail (personnes)	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
Emploi en personnes	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
Emploi en EPT	-0.01%	-0.57%	0.01%	-0.02%	0.68%	0.02%	0.00%	0.17%	0.00%
Salaires réels	-0.24%	0.51%	0.32%	-0.42%	1.14%	0.54%	-0.02%	1.21%	0.02%
Productivité multifactorielle (inverse)	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	-0.87%	0.02%	0.02%	-0.71%	-0.02%
Taux de change	0.50%	0.00%	-0.68%	0.83%	0.00%	-0.26%	0.00%	0.00%	0.00%
Dévaluation réelle	0.74%	0.03%	-0.00%	1.22%	0.35%	-0.77%	0.00%	0.13%	0.00%
Termes de l'échange	-0.55%	-0.21%	0.76%	-0.85%	-0.35%	1.29%	0.01%	-0.23%	-0.01%
Déflateur du PIB	-0.24%	-0.11%	0.32%	-0.39%	-0.17%	0.51%	0.00%	-0.10%	0.00%
Indice des prix à la consommation	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Indice des prix à l'investissement	0.12%	-0.09%	-0.16%	0.24%	0.05%	-0.33%	0.00%	0.02%	0.00%
Indice des prix des dépenses étatiques	-0.12%	0.27%	0.16%	-0.22%	-0.01%	0.29%	-0.01%	0.12%	0.01%
Indice des prix à l'exportation	-0.06%	-0.29%	0.08%	-0.03%	-0.17%	0.03%	0.01%	-0.20%	-0.01%
Indice des prix à l'importation	0.50%	-0.08%	-0.68%	0.82%	0.18%	-0.26%	0.00%	0.03%	0.00%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-10 : Impacts macroéconomiques de l'analyse de sensibilité liée au taux de change dans le scénario Combo

Résultats macroéconomiques	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboXL	Combo	ComboXU	ComboXL	Combo	ComboXU	ComboXL	Combo	ComboXU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Produit intérieur brut réel	0.00%	-0.19%	0.00%	0.01%	2.09%	-0.01%	0.00%	1.38%	0.00%
Consommation réelle des ménages	0.00%	-0.55%	0.00%	0.00%	1.80%	0.00%	0.00%	1.40%	0.00%
Formation brute réelle de capital fixe	0.00%	-2.19%	0.00%	0.00%	3.83%	0.00%	0.00%	1.39%	0.00%
Dépenses réelles du gouvernement	0.00%	1.33%	0.00%	0.00%	2.03%	0.00%	0.00%	1.78%	0.00%
Volume d'exportations	0.00%	-0.95%	0.00%	0.00%	1.65%	0.00%	0.00%	1.28%	0.00%
Volume d'importations	0.00%	-2.13%	0.00%	0.00%	2.07%	0.00%	0.00%	1.44%	0.00%
Facteur travail, réel	-0.01%	-0.50%	0.01%	-0.01%	0.73%	0.01%	0.01%	0.22%	-0.01%
Facteur capital, réel	0.00%	2.35%	0.00%	-0.04%	2.33%	0.08%	0.01%	1.93%	-0.01%
Facteur terre, réel	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Valeur ajoutée réelle	0.00%	-0.17%	0.00%	0.01%	2.11%	-0.01%	0.00%	1.38%	0.00%
Volume de production	-0.03%	-0.24%	0.04%	-0.08%	2.06%	0.09%	-0.04%	1.37%	0.01%
Population	0.00%	0.84%	0.00%	0.00%	0.83%	0.00%	0.00%	0.48%	0.00%
Offre agrégée de travail (personnes)	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
Emploi en personnes	0.00%	-0.51%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
Emploi en EPT	-0.01%	-0.57%	0.01%	-0.02%	0.68%	0.02%	0.00%	0.17%	0.00%
Salaires réels	-0.22%	0.31%	0.32%	-0.40%	1.11%	0.44%	-0.06%	1.30%	-0.02%
Productivité multifactorielle (inverse)	0.00%	0.56%	0.01%	-0.03%	-0.87%	0.04%	0.01%	-0.71%	-0.01%
Taux de change	0.48%	0.07%	-0.71%	0.90%	-0.08%	-1.19%	0.09%	-0.09%	0.09%
Dévaluation réelle	0.70%	0.01%	-1.03%	1.31%	0.22%	-1.63%	0.12%	0.05%	0.13%
Termes de l'échange	-0.53%	-0.08%	0.79%	-0.93%	-0.25%	1.21%	-0.08%	-0.22%	-0.11%
Déflateur du PIB	-0.22%	-0.02%	0.32%	-0.40%	-0.12%	0.45%	-0.04%	-0.10%	-0.04%
Indice des prix à la consommation	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Indice des prix à l'investissement	0.11%	0.00%	-0.17%	0.26%	0.03%	-0.31%	0.03%	-0.02%	0.03%
Indice des prix des dépenses étatiques	-0.11%	0.16%	0.16%	-0.22%	-0.03%	0.26%	-0.03%	0.16%	-0.02%
Indice des prix à l'exportation	-0.05%	-0.09%	0.08%	-0.04%	-0.14%	0.03%	0.01%	-0.28%	-0.02%
Indice des prix à l'importation	0.48%	-0.01%	-0.71%	0.90%	0.11%	-1.18%	0.09%	-0.06%	0.09%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-11 : Impacts sur l'emploi en EPT de l'analyse de sensibilité liée au taux de change dans le scénario Référence

Emploi en EPT	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefXL	Ref	RefXU	RefXL	Ref	RefXU	RefXL	Ref	RefXU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	0,03%	-1,22%	-0,04%	0,08%	0,52%	-0,11%	-0,02%	0,05%	0,02%
Secteurs d'ouverture	-0,01%	-0,71%	0,01%	0,00%	0,21%	-0,01%	-0,03%	-0,12%	0,03%
Secteurs étatiques	0,07%	0,70%	-0,09%	0,12%	1,33%	-0,16%	0,01%	0,67%	0,00%
Secteur commerciaux	-0,18%	-0,75%	0,25%	-0,42%	0,29%	0,54%	0,02%	-0,28%	-0,01%
Tous les secteurs	-0,01%	-0,57%	0,01%	-0,02%	0,68%	0,02%	0,00%	0,17%	0,00%
Secteurs primaires	-0,17%	-1,06%	0,23%	-0,51%	-0,53%	0,58%	-0,10%	-0,39%	0,09%
Industries alimentaires et du tabac	-0,15%	-0,21%	0,20%	-0,39%	0,04%	0,42%	-0,08%	-0,54%	0,08%
Autres secteurs manufacturiers	-0,29%	-0,88%	0,39%	-0,74%	0,32%	0,92%	-0,07%	-0,68%	0,06%
Papier, carton et imprimerie	-0,13%	-0,70%	0,17%	-0,31%	0,14%	0,38%	-0,05%	-0,25%	0,06%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0,11%	-0,82%	0,15%	-0,21%	-0,01%	0,23%	0,00%	-0,16%	0,00%
Chimie, pharmacie et plastique	-0,43%	-0,02%	0,56%	-1,22%	0,29%	1,53%	-0,24%	-0,27%	0,29%
Autres produits minéraux	-0,16%	-0,36%	0,21%	-0,52%	-0,76%	0,60%	-0,13%	-0,51%	0,15%
Métallurgie	-0,36%	-1,57%	0,47%	-0,78%	-0,87%	0,95%	-0,17%	-1,98%	0,07%
Construction	0,01%	-2,04%	-0,02%	0,03%	1,65%	-0,04%	0,01%	0,36%	-0,01%
Commerce et réparation	0,08%	0,34%	-0,10%	0,23%	1,27%	-0,30%	0,03%	0,53%	-0,05%
Transports	-0,02%	-0,48%	0,02%	-0,02%	0,40%	0,01%	-0,02%	0,03%	0,02%
Entreposage et communication	0,04%	-0,93%	-0,05%	0,10%	0,07%	-0,14%	-0,05%	-0,28%	0,05%
Hébergement et restauration	0,02%	-1,27%	-0,03%	0,04%	-0,13%	-0,10%	-0,06%	-0,56%	0,08%
Intermédiation financière	0,14%	-1,14%	-0,19%	0,49%	0,64%	-0,65%	0,08%	-0,01%	-0,10%
Assurance	0,11%	-0,05%	-0,14%	0,41%	1,27%	-0,55%	0,18%	1,58%	-0,24%
Services de conseil	0,04%	-2,11%	-0,05%	0,06%	-0,34%	-0,09%	-0,08%	-0,41%	0,10%
Administration publique	0,07%	0,43%	-0,09%	0,13%	0,94%	-0,16%	0,01%	0,54%	-0,01%
Enseignement	0,04%	1,08%	-0,05%	0,07%	1,11%	-0,08%	0,01%	0,89%	0,00%
Santé et services sociaux	0,07%	0,92%	-0,10%	0,13%	1,73%	-0,17%	0,02%	0,75%	-0,01%
Autres services	0,08%	0,04%	-0,10%	0,15%	0,90%	-0,20%	-0,01%	0,32%	0,02%
Tous les secteurs	-0,01%	-0,57%	0,01%	-0,02%	0,68%	0,02%	0,00%	0,17%	0,00%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-12 : Impacts sur l'emploi en EPT de l'analyse de sensibilité liée au taux de change dans le scénario Combo

Emploi en EPT	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboXL	Combo	ComboXU	ComboXL	Combo	ComboXU	ComboXL	Combo	ComboXU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	0,03%	-1,05%	-0,04%	0,08%	0,62%	-0,11%	-0,01%	0,02%	0,01%
Secteurs d'ouverture	-0,01%	-1,05%	0,02%	-0,02%	-0,25%	0,00%	-0,04%	-0,24%	0,01%
Secteurs étatiques	0,06%	0,64%	-0,09%	0,10%	1,29%	-0,11%	0,01%	0,71%	0,01%
Secteur commerciaux	-0,17%	-0,92%	0,24%	-0,39%	0,29%	0,45%	-0,01%	-0,22%	-0,04%
Tous les secteurs	-0,01%	-0,57%	0,01%	-0,02%	0,68%	0,02%	0,00%	0,17%	0,00%
Secteurs primaires	-0,15%	-1,24%	0,22%	-0,37%	-0,32%	0,37%	-0,08%	-0,19%	-0,01%
Industries alimentaires et du tabac	-0,13%	-0,68%	0,18%	-0,31%	-0,05%	0,29%	-0,06%	-0,36%	-0,01%
Autres secteurs manufacturiers	-0,27%	-1,28%	0,38%	-0,71%	0,29%	0,80%	-0,12%	-0,43%	-0,02%
Papier, carton et imprimerie	-0,12%	-0,41%	0,17%	-0,29%	0,41%	0,32%	-0,08%	-0,18%	0,02%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0,11%	-0,90%	0,15%	-0,23%	-0,13%	0,23%	-0,03%	-0,17%	-0,01%
Chimie, pharmacie et plastique	-0,39%	-0,89%	0,56%	-1,22%	0,22%	1,37%	-0,36%	-0,01%	0,10%
Autres produits minéraux	-0,14%	-0,26%	0,20%	-0,41%	-0,13%	0,42%	-0,12%	-0,21%	0,03%
Métallurgie	-0,32%	-1,27%	0,47%	-0,80%	-0,29%	0,86%	-0,17%	-1,54%	0,01%
Construction	0,01%	-1,52%	-0,02%	0,01%	2,10%	-0,01%	0,01%	0,40%	0,00%
Commerce et réparation	0,07%	0,54%	-0,10%	0,24%	1,40%	-0,28%	0,07%	0,49%	-0,03%
Transports	-0,02%	-1,27%	0,03%	-0,04%	-0,37%	0,03%	-0,02%	-0,09%	0,00%
Entreposage et communication	0,03%	-0,88%	-0,04%	0,08%	-0,18%	-0,11%	-0,05%	-0,45%	0,03%
Hébergement et restauration	0,02%	-1,47%	-0,03%	0,04%	-0,58%	-0,08%	-0,08%	-0,74%	0,07%
Intermédiation financière	0,13%	-0,77%	-0,18%	0,46%	0,65%	-0,57%	0,11%	-0,31%	-0,02%
Assurance	0,10%	0,14%	-0,14%	0,40%	1,24%	-0,49%	0,27%	1,26%	-0,17%
Services de conseil	0,03%	-1,96%	-0,05%	0,06%	-0,32%	-0,08%	-0,09%	-0,50%	0,08%
Administration publique	0,06%	0,46%	-0,09%	0,11%	0,93%	-0,12%	0,01%	0,53%	0,01%
Enseignement	0,04%	1,09%	-0,05%	0,05%	1,11%	-0,05%	0,01%	0,90%	0,00%
Santé et services sociaux	0,07%	0,76%	-0,10%	0,11%	1,68%	-0,12%	0,03%	0,83%	0,00%
Autres services	0,07%	0,04%	-0,10%	0,14%	0,83%	-0,16%	-0,01%	0,31%	0,03%
Tous les secteurs	-0,01%	-0,57%	0,01%	-0,02%	0,68%	0,02%	0,00%	0,17%	0,00%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-13 : Impacts sur l'output de l'analyse de sensibilité liée au taux de change dans le scénario Référence

Output	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefXL	Ref	RefXU	RefXL	Ref	RefXU	RefXL	Ref	RefXU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	0.03%	-0.67%	-0.04%	0.11%	1.92%	-0.16%	0.01%	1.30%	-0.02%
Secteurs d'ouverture	-0.07%	-0.08%	0.10%	-0.18%	1.48%	0.20%	-0.04%	1.03%	0.03%
Secteurs étatiques	0.06%	0.31%	-0.08%	0.12%	2.21%	-0.17%	-0.01%	1.46%	0.01%
Secteur commerciaux	-0.12%	0.01%	0.16%	-0.44%	1.84%	0.54%	-0.07%	1.13%	0.09%
Tous les secteurs	-0.03%	-0.21%	0.04%	-0.11%	1.89%	0.12%	-0.02%	1.25%	0.03%
Secteurs primaires	-0.11%	0.07%	0.14%	-0.39%	1.52%	0.43%	-0.10%	0.68%	0.09%
Industries alimentaires et du tabac	-0.10%	-0.14%	0.13%	-0.36%	1.21%	0.37%	-0.11%	0.38%	0.10%
Autres secteurs manufacturiers	-0.21%	-0.62%	0.28%	-0.69%	1.48%	0.85%	-0.12%	0.43%	0.11%
Papier, carton et imprimerie	-0.16%	-1.00%	0.21%	-0.44%	1.00%	0.53%	-0.08%	0.38%	0.09%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0.12%	0.08%	0.15%	-0.27%	1.46%	0.34%	-0.04%	1.05%	0.04%
Chimie, pharmacie et plastique	-0.17%	0.58%	0.23%	-0.95%	1.91%	1.17%	-0.35%	1.43%	0.41%
Autres produits minéraux	-0.10%	-0.31%	0.14%	-0.45%	0.52%	0.51%	-0.17%	0.46%	0.18%
Métallurgie	-0.30%	-1.66%	0.40%	-0.74%	0.23%	0.89%	-0.14%	1.14%	0.10%
Construction	0.01%	-2.14%	-0.02%	0.03%	2.59%	-0.05%	-0.01%	1.20%	0.01%
Commerce et réparation	0.05%	0.87%	-0.07%	0.22%	2.71%	-0.31%	0.06%	1.34%	-0.10%
Transports	-0.10%	-0.03%	0.13%	-0.25%	1.51%	0.29%	-0.03%	1.09%	0.01%
Entreposage et communication	0.02%	-0.35%	-0.02%	0.05%	1.48%	-0.10%	-0.05%	0.91%	0.04%
Hébergement et restauration	0.02%	1.39%	-0.03%	0.03%	0.96%	-0.09%	-0.08%	0.33%	0.09%
Intermédiation financière	0.11%	0.03%	-0.15%	0.45%	2.48%	-0.61%	0.08%	1.13%	-0.10%
Assurance	0.05%	1.90%	-0.07%	0.31%	3.57%	-0.43%	0.17%	3.13%	-0.25%
Services de conseil	0.03%	-1.47%	-0.04%	0.06%	1.04%	-0.10%	-0.07%	0.74%	0.08%
Administration publique	0.05%	-0.49%	-0.07%	0.12%	2.09%	-0.17%	-0.01%	1.58%	0.01%
Enseignement	0.04%	0.52%	-0.06%	0.08%	1.99%	-0.10%	-0.01%	1.60%	0.01%
Santé et services sociaux	0.07%	0.41%	-0.09%	0.15%	2.65%	-0.20%	0.00%	1.45%	0.00%
Autres services	0.06%	-0.42%	-0.08%	0.12%	1.76%	-0.18%	-0.04%	1.07%	0.04%
Tous les secteurs	-0.03%	-0.21%	0.04%	-0.11%	1.89%	0.12%	-0.02%	1.25%	0.03%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-14 : Impacts sur l'output de l'analyse de sensibilité liée au taux de change dans le scénario Combo

Output	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboXL	Combo	ComboXU	ComboXL	Combo	ComboXU	ComboXL	Combo	ComboXU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	0.03%	-0.51%	-0.04%	0.13%	2.10%	-0.18%	0.03%	1.32%	-0.02%
Secteurs d'ouverture	-0.07%	-0.28%	0.10%	-0.17%	1.43%	0.17%	-0.05%	1.10%	-0.01%
Secteurs étatiques	0.05%	0.26%	-0.08%	0.13%	2.17%	-0.16%	0.00%	1.49%	0.02%
Secteur commerciaux	-0.11%	-0.15%	0.15%	-0.40%	2.17%	0.45%	-0.13%	1.46%	0.04%
Tous les secteurs	-0.03%	-0.24%	0.04%	-0.08%	2.06%	0.09%	-0.04%	1.37%	0.01%
Secteurs primaires	-0.08%	0.19%	0.12%	-0.26%	2.34%	0.25%	-0.06%	0.98%	0.00%
Industries alimentaires et du tabac	-0.09%	-0.42%	0.12%	-0.26%	1.66%	0.24%	-0.08%	0.80%	0.01%
Autres secteurs manufacturiers	-0.18%	-0.89%	0.26%	-0.63%	1.94%	0.72%	-0.16%	0.98%	0.01%
Papier, carton et imprimerie	-0.14%	-0.65%	0.20%	-0.40%	1.71%	0.43%	-0.12%	0.66%	0.02%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0.11%	0.07%	0.15%	-0.27%	1.46%	0.29%	-0.07%	1.11%	0.00%
Chimie, pharmacie et plastique	-0.15%	0.13%	0.22%	-0.89%	2.14%	1.03%	-0.46%	2.14%	0.22%
Autres produits minéraux	-0.09%	-0.16%	0.13%	-0.34%	1.65%	0.35%	-0.15%	1.09%	0.05%
Métallurgie	-0.27%	-1.40%	0.39%	-0.74%	1.05%	0.80%	-0.20%	0.55%	0.03%
Construction	0.01%	-1.67%	-0.02%	0.03%	3.03%	-0.05%	0.00%	1.26%	0.01%
Commerce et réparation	0.05%	1.04%	-0.07%	0.25%	2.93%	-0.32%	0.12%	1.97%	-0.08%
Transports	-0.09%	-0.52%	0.13%	-0.24%	1.33%	0.25%	-0.04%	1.20%	-0.04%
Entreposage et communication	0.01%	-0.39%	-0.02%	0.07%	1.54%	-0.11%	-0.05%	0.95%	0.02%
Hébergement et restauration	0.02%	-1.60%	-0.03%	0.05%	0.52%	-0.10%	-0.10%	0.16%	0.08%
Intermédiation financière	0.10%	0.31%	-0.15%	0.45%	2.51%	-0.57%	0.11%	0.85%	-0.03%
Assurance	0.05%	1.99%	-0.07%	0.33%	3.56%	-0.42%	0.26%	2.86%	-0.19%
Services de conseil	0.02%	-1.40%	-0.03%	0.08%	1.11%	-0.11%	-0.07%	0.70%	0.06%
Administration publique	0.05%	-0.50%	-0.07%	0.13%	2.07%	-0.16%	0.00%	1.60%	0.02%
Enseignement	0.04%	0.53%	-0.06%	0.08%	1.99%	-0.09%	-0.01%	1.61%	0.01%
Santé et services sociaux	0.06%	0.25%	-0.09%	0.15%	2.58%	-0.18%	0.01%	1.53%	0.01%
Autres services	0.05%	-0.42%	-0.08%	0.14%	1.67%	-0.17%	-0.04%	1.05%	0.05%
Tous les secteurs	-0.03%	-0.24%	0.04%	-0.08%	2.06%	0.09%	-0.04%	1.37%	0.01%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-15 : Impacts sur la valeur ajoutée de l'analyse de sensibilité liée au taux de change dans le scénario Référence

Valeur ajoutée	2018-21			2021-28			2028-60		
	RefXL	Ref	RefXU	RefXL	Ref	RefXU	RefXL	Ref	RefXU
	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)	(Δ p/r Ref)	(Niveau)	(Δ p/r Ref)
Secteurs domestiques	0.03%	-0.59%	-0.04%	0.12%	1.89%	-0.17%	0.01%	1.26%	-0.02%
Secteurs d'ouverture	-0.02%	-0.28%	0.02%	-0.03%	1.55%	0.02%	-0.05%	0.97%	0.04%
Secteurs étatiques	0.06%	-0.34%	-0.08%	0.13%	2.24%	-0.17%	-0.01%	1.47%	0.01%
Secteur commerciaux	-0.09%	0.11%	0.12%	-0.28%	2.00%	0.37%	0.00%	1.29%	0.01%
Tous les secteurs	0.00%	-0.16%	0.00%	0.00%	1.98%	0.00%	0.00%	1.30%	0.00%
Secteurs primaires	-0.11%	0.05%	0.14%	-0.39%	1.59%	0.42%	-0.09%	0.70%	0.08%
Industries alimentaires et du tabac	-0.10%	-0.14%	0.13%	-0.36%	1.21%	0.37%	-0.11%	0.38%	0.10%
Autres secteurs manufacturiers	-0.20%	-0.60%	0.26%	-0.66%	1.48%	0.81%	-0.12%	0.42%	0.11%
Papier, carton et imprimerie	-0.12%	-1.00%	0.16%	-0.34%	1.08%	0.41%	-0.07%	0.50%	0.08%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0.09%	0.01%	0.12%	-0.21%	1.65%	0.24%	-0.04%	1.07%	0.04%
Chimie, pharmacie et plastique	-0.17%	-0.57%	0.23%	-0.94%	1.93%	1.15%	-0.35%	1.46%	0.41%
Autres produits minéraux	-0.10%	-0.31%	0.14%	-0.45%	0.52%	0.51%	-0.17%	0.45%	0.18%
Métallurgie	-0.30%	-1.66%	0.40%	-0.74%	0.23%	0.89%	-0.14%	1.14%	0.10%
Construction	0.01%	-2.14%	-0.02%	0.03%	2.59%	-0.05%	-0.01%	1.20%	0.01%
Commerce et réparation	0.05%	-0.80%	-0.07%	0.22%	2.66%	-0.31%	0.06%	1.87%	-0.10%
Transports	-0.02%	-0.24%	0.02%	-0.04%	1.59%	0.03%	-0.04%	1.00%	0.04%
Entreposage et communication	0.03%	-0.52%	-0.05%	0.09%	1.43%	-0.14%	-0.06%	0.87%	0.05%
Hébergement et restauration	0.02%	1.39%	-0.03%	0.03%	0.96%	-0.09%	-0.08%	0.33%	0.09%
Intermédiation financière	0.11%	0.03%	-0.15%	0.45%	2.48%	-0.61%	0.08%	1.13%	-0.10%
Assurance	0.05%	1.90%	-0.07%	0.31%	3.57%	-0.43%	0.17%	3.13%	-0.25%
Services de conseil	0.03%	-1.27%	-0.04%	0.08%	1.13%	-0.12%	-0.05%	0.78%	0.06%
Administration publique	0.05%	-0.49%	-0.07%	0.12%	2.09%	-0.17%	-0.01%	1.58%	0.01%
Enseignement	0.04%	-0.52%	-0.06%	0.08%	1.99%	-0.10%	-0.01%	1.60%	0.01%
Santé et services sociaux	0.07%	-0.41%	-0.09%	0.15%	2.66%	-0.20%	0.00%	1.45%	0.00%
Autres services	0.07%	-0.39%	-0.09%	0.15%	1.84%	-0.20%	-0.03%	1.11%	0.04%
Tous les secteurs	0.00%	-0.16%	0.00%	0.00%	1.98%	0.00%	0.00%	1.30%	0.00%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.

Tableau F-16 : Impacts sur la valeur ajoutée de l'analyse de sensibilité liée au taux de change dans le scénario Combo

Valeur ajoutée	2018-21			2021-28			2028-60		
	ComboXL	Combo	ComboXU	ComboXL	Combo	ComboXU	ComboXL	Combo	ComboXU
	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)	(Δ p/r Cmb)	(Niveau)	(Δ p/r Cmb)
Secteurs domestiques	0.03%	-0.46%	-0.04%	0.14%	2.05%	-0.18%	0.03%	1.27%	-0.02%
Secteurs d'ouverture	-0.02%	-0.52%	0.02%	-0.02%	1.46%	0.01%	-0.05%	1.05%	0.02%
Secteurs étatiques	0.05%	-0.29%	-0.08%	0.13%	2.19%	-0.16%	0.00%	1.51%	0.02%
Secteur commerciaux	-0.08%	0.01%	0.11%	-0.25%	2.28%	0.31%	-0.05%	1.50%	0.01%
Tous les secteurs	0.00%	-0.17%	0.00%	0.01%	2.11%	-0.01%	0.00%	1.38%	0.00%
Secteurs primaires	-0.09%	0.18%	0.12%	-0.25%	2.39%	0.24%	-0.06%	0.96%	0.00%
Industries alimentaires et du tabac	-0.09%	-0.42%	0.12%	-0.26%	1.66%	0.24%	-0.08%	0.80%	0.01%
Autres secteurs manufacturiers	-0.17%	-0.90%	0.25%	-0.61%	1.92%	0.69%	-0.15%	0.97%	0.01%
Papier, carton et imprimerie	-0.11%	-0.70%	0.16%	-0.31%	1.66%	0.34%	-0.11%	0.72%	0.03%
Raffinage, énergie, eau et déchets	-0.09%	-0.03%	0.12%	-0.21%	1.57%	0.22%	-0.06%	1.10%	0.01%
Chimie, pharmacie et plastique	-0.15%	-0.14%	0.22%	-0.87%	2.18%	1.01%	-0.46%	2.17%	0.22%
Autres produits minéraux	-0.09%	-0.16%	0.13%	-0.34%	1.66%	0.35%	-0.15%	1.09%	0.05%
Métallurgie	-0.27%	-1.40%	0.39%	-0.74%	1.05%	0.80%	-0.20%	0.55%	0.03%
Construction	0.01%	-1.67%	-0.02%	0.03%	3.03%	-0.05%	0.00%	1.26%	0.01%
Commerce et réparation	0.05%	-0.95%	-0.07%	0.25%	2.86%	-0.32%	0.11%	1.89%	-0.08%
Transports	-0.02%	-0.78%	0.03%	-0.04%	1.35%	0.03%	-0.04%	1.13%	0.01%
Entreposage et communication	0.03%	-0.56%	-0.04%	0.11%	1.52%	-0.15%	-0.05%	0.92%	0.04%
Hébergement et restauration	0.02%	-1.60%	-0.03%	0.05%	0.52%	-0.10%	-0.10%	0.16%	0.08%
Intermédiation financière	0.10%	0.31%	-0.15%	0.45%	2.51%	-0.57%	0.11%	0.85%	-0.03%
Assurance	0.05%	1.99%	-0.07%	0.33%	3.56%	-0.42%	0.26%	2.86%	-0.19%
Services de conseil	0.03%	-1.20%	-0.04%	0.09%	1.18%	-0.13%	-0.05%	0.76%	0.05%
Administration publique	0.05%	-0.50%	-0.07%	0.13%	2.07%	-0.16%	0.00%	1.60%	0.02%
Enseignement	0.04%	-0.53%	-0.06%	0.08%	1.99%	-0.09%	-0.01%	1.61%	0.01%
Santé et services sociaux	0.06%	-0.25%	-0.09%	0.15%	2.58%	-0.18%	0.01%	1.53%	0.01%
Autres services	0.06%	-0.39%	-0.09%	0.16%	1.76%	-0.19%	-0.03%	1.11%	0.04%
Tous les secteurs	0.00%	-0.17%	0.00%	0.01%	2.11%	-0.01%	0.00%	1.38%	0.00%

Croissance exprimée en taux annuel moyen et variation de la croissance en point de pourcentage en pourcent.



ECOPLAN

Contacts

Dr Laurent Cretegny

KPMG Australia

+61 2 6248 1454

lcretegny@kpmg.com.au

André Müller

Ecoplan AG

+41 31 356 61 61

mueller@ecoplan.ch

www.kpmg.com.au

This report is made by KPMG, an Australian partnership and a member firm of the KPMG network of independent firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity, and is in all respects subject to the negotiation, agreement, and signing of a specific engagement letter or contract and the satisfactory completion of KPMG's internal risk assessment procedures. Should the results of our internal risk assessment not be satisfactory, KPMG reserves the right to withdraw this proposal. KPMG International provides no client services. No member firm has any authority to obligate or bind KPMG International or any other member firm vis-à-vis third parties, nor does KPMG International have any such authority to obligate or bind any member firm.

© 2020 KPMG, an Australian partnership and a member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved.

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.

Liability limited by a scheme approved under Professional Standards Legislation.

Document Classification: KPMG Confidential