
SimFin

Équipe CREEi

juin 11, 2020

1	En un clin d’œil	3
1.1	Installation	3
1.2	Utilisation	3
2	Synthèse des résultats	5
2.1	La trajectoire des finances publiques avant la COVID-19	5
2.2	Les effets de la crise de la COVID-19 sur les finances publiques	6
3	Comptes publics	9
3.1	Nomenclature	9
3.2	Outils	11
4	Environnement macroéconomique	13
4.1	PIB potentiel	13
4.2	Croissance des variables macroéconomiques pour une petite économie ouverte	14
4.3	Inflation	16
5	Projections démographiques	17
5.1	Scénario de référence de SimGen	17
5.2	Scénario alternatifs	18
6	Profils économiques par âge	21
6.1	Taux d’emploi	22
6.2	Heures travaillées	22
6.3	Revenus de travail	23
6.4	Dépenses de consommation des ménages	24
6.5	Revenu imposable résiduel, ne provenant pas du travail	24
6.6	Impôt des particuliers	26
6.7	Taxes à la consommation	26
6.8	Crédits remboursables : soutien aux enfants du Québec et frais de garde d’enfants pour le Québec	27
7	Simulateur	29
8	Revenus	31
8.1	Revenus autonomes	31
8.2	Impôt des particuliers	31
8.3	Impôt des sociétés	32

8.4	Cotisations au FSS	33
8.5	Taxes à la consommation	33
8.6	Droits et permis	34
8.7	Entreprises du gouvernement	34
8.8	Impôt foncier scolaire	34
8.9	Autres taxes	34
9	Transferts fédéraux	35
9.1	Péréquation	35
9.2	Transfers en santé	35
9.3	Autres transferts	36
10	Dépenses	37
10.1	Santé et services sociaux	37
10.2	Éducation et culture	38
10.3	Économie et environnement	38
10.4	Gouverne et Justice	39
10.5	Soutien aux familles	39
11	Fonds des générations	41
12	Réserve de stabilisation	43
13	Dettes publiques	45
14	Index et Tables	47
15	Documentation SimFin en PDF	49
	Index des modules Python	51
	Index	53

Bienvenue sur le site de documentation du simulateur des finances publiques du Québec produit par la chaire [CREEi](#), une initiative conjointe de [HEC Montréal](#) et [l'ESG-UQAM](#).

SimFin est un modèle de microsimulation qui permet de réaliser des projections de finances publiques québécoises. Le calculateur utilise les intrants issus de plusieurs sources statistiques. Les projections démographiques proviennent du simulateur démographique [SimGen](#). Il utilise également des données issues de la [BDSPSM](#) de Statistique Canada, de [l'Institut canadien d'information sur la santé](#) et des comptes économiques produits par [l'Institut de la Statistique du Québec](#). SimFin est basé sur la classification des revenus et dépenses contenue dans les rapports des [Comptes publics du gouvernement du Québec](#).

CHAPITRE 1

En un clin d'oeil

SimFin est un modèle de microsimulation qui permet de réaliser des projections de finances publiques québécoises. Le calculateur utilise les intrants issus de plusieurs sources statistiques. Les projections démographiques proviennent du simulateur démographique [SimGen](#). Il utilise également des données issues de la [BDSPSM](#) de Statistique Canada, de l'[Institut canadien d'information sur la santé](#) et des comptes économiques produits par l'[Institut de la Statistique du Québec](#). SimFin est basé sur la classification des revenus et dépenses contenue dans les rapports des [Comptes publics du gouvernement du Québec](#).

1.1 Installation

SimFin est écrit en Python. Nous utilisons la distribution [Anaconda](#) de Python pour nos calculs. Le code source réside sur [github](#). Il est possible d'installer directement SimFin en utilisant l'installateur pip :

```
pip install git+https://github.com/creei-models/simfin
```

SimFin contient les données démographiques du scénario de référence de [SimGen](#). Pour inclure des données démographiques alternatives, voir la documentation de la fonction `load_demo`.

1.2 Utilisation

SimFin peut être lancé de la façon suivante :

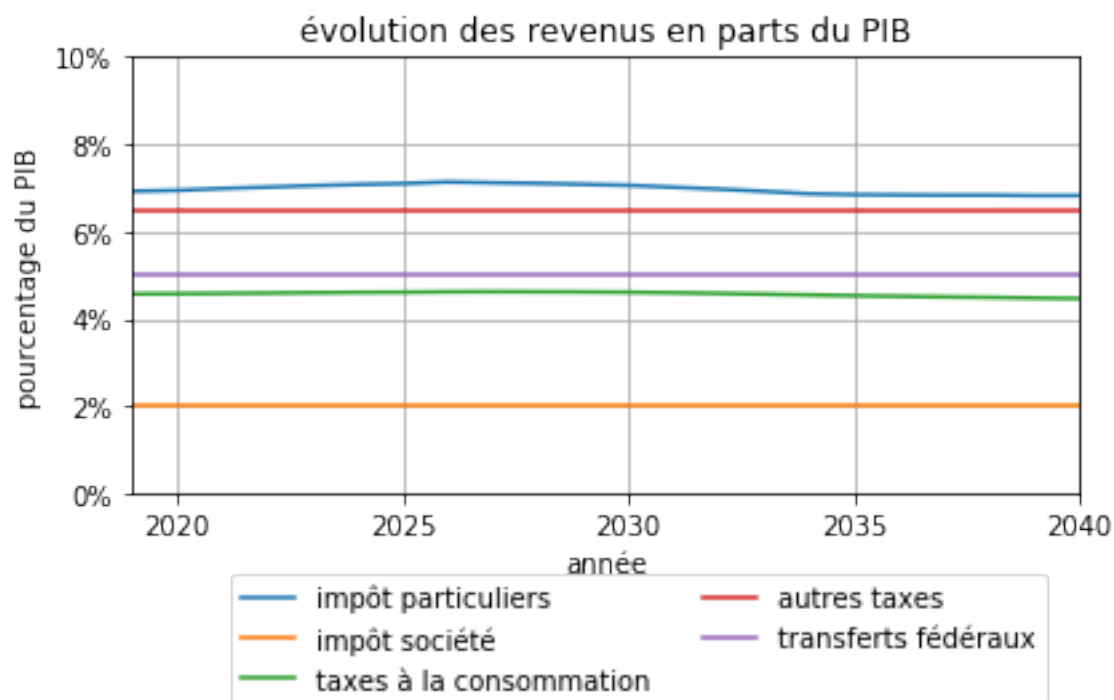
```
import simfin
mysim = simfin.simulator(2017, 2060)
mysim.simulate()
print(mysim.summary)
```

L'objet `summary` est une base Pandas qui contient tous les agrégats sur la durée de la simulation, par défaut fixée de 2018 à 2060.

Synthèse des résultats

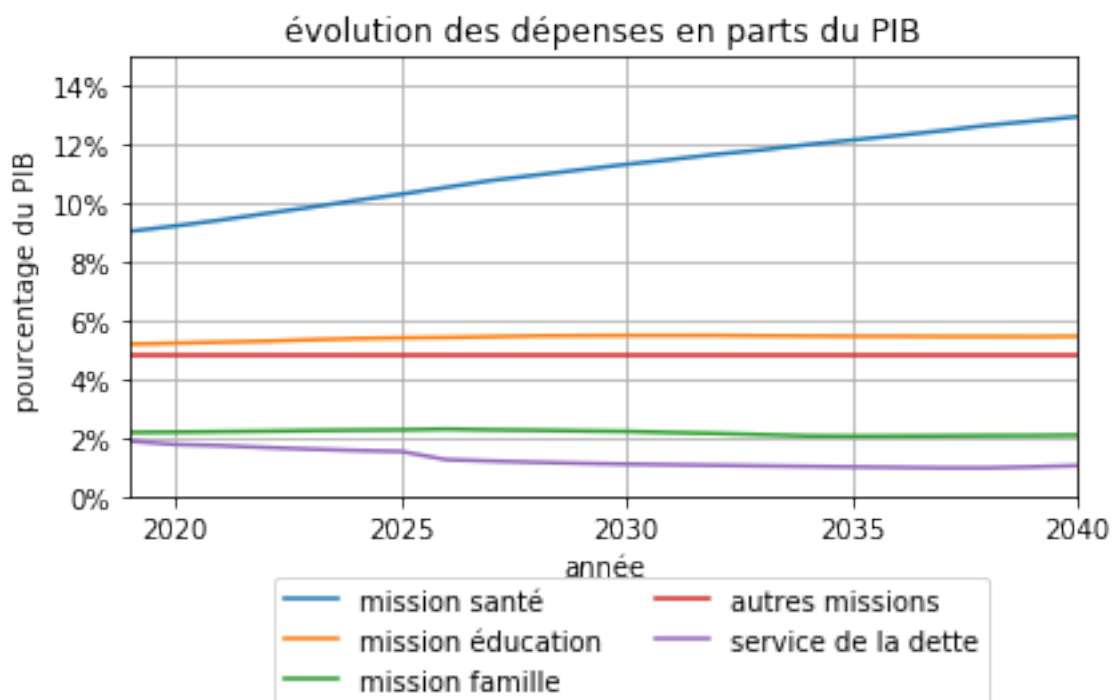
2.1 La trajectoire des finances publiques avant la COVID-19

Dans notre scénario de référence, une majorité des postes de revenus suivent la croissance du PIB nominal. Par ailleurs, la croissance des revenus provenant de l'impôt des particuliers fléchit légèrement sur la période. Ainsi, nous obtenons une croissance totale des revenus du gouvernement de 2.6% par an sur la période 2020-2040.



Par ailleurs, notre projection de référence résulte en une hausse des dépenses de santé en % du PIB de 9% à 13% en 2040. La santé croît à un rythme de 4.4% sur la période 2020-2040. L'éducation croît aussi légèrement plus rapidement

que le PIB nominal, avec une croissance moyenne de 2.9%. Les autres missions restent relativement constantes en % du PIB. Le service de la dette diminue sur la période, en partie dû à l'application du solde du Fonds des générations en 2025 mais remonte vers la fin de la période.

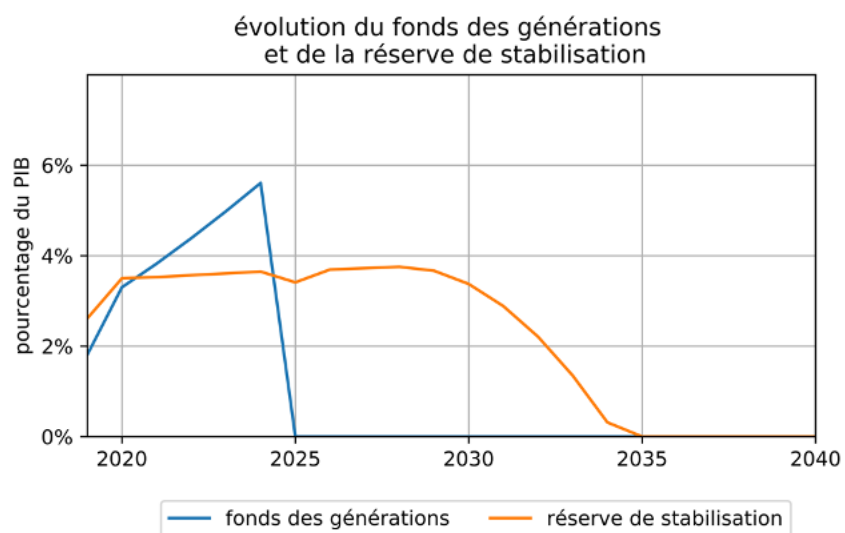
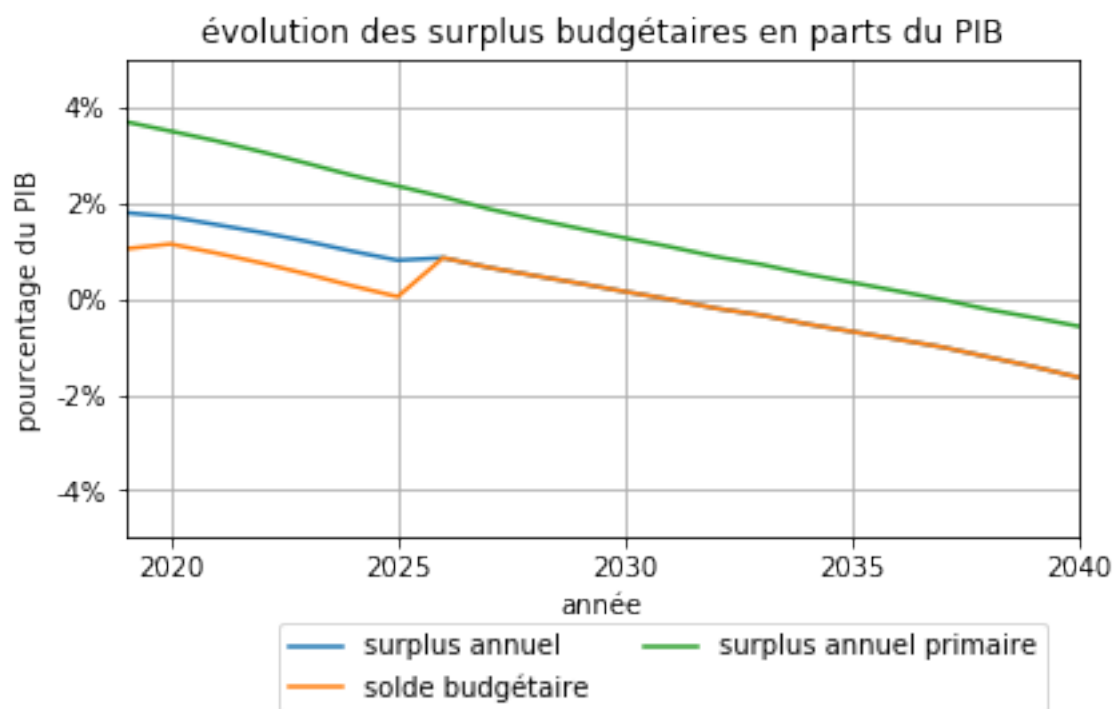


Ces deux tendances (revenus et dépenses) ont pour conséquence de mener inévitablement le Québec vers un solde budgétaire qui retourne en négatif vers 2030. Le surplus annuel primaire en % du PIB passe de près de 4% en 2020 à près de -1% en 2040. En incluant le service de la dette, le Québec encours des déficits à près de -2% du PIB vers 2040.

Selon nos calculs, qui utilisent la valeur comptable du Fonds des générations, celui-ci passe de 2% du PIB en 2019 à près de 6% en 2025 (solde de 28.7 G). En 2025, nous supposons que la valeur du Fonds est affectée à la dette. Par ailleurs, la réserve de stabilisation demeure relativement pleine jusqu'à 2028 alors que le Québec renoue avec les déficits. La réserve est épuisée en 2035.

2.2 Les effets de la crise de la COVID-19 sur les finances publiques

Un scénario COVID-19 intégrant les nouveaux budgets provinciaux 2020-2021 (disponibles courant juin 2020) et les nouvelles projections démographiques et économiques sera bientôt disponible.



3.1 Nomenclature

Pour toutes les années de 2006 à 2019, nous avons colligé les données des comptes publics pour les éléments suivants :

Revenus provenant des :

- impôts et crédits remboursables des particuliers (34,7% des revenus autonomes en 2019, selon les comptes publics présentés en bas de page);
- impôts et crédits remboursables des entreprises (10%);
- taxes à la consommation (22,9%);
- cotisations au fonds des services de santé (FSS; 6,9%);
- entreprises du gouvernement (6,1%);
- droits et permis (4,8%);
- impôts fonciers scolaires (2%);
- autres taxes (12,6%).

Revenus provenant des transferts fédéraux :

- péréquation (50,7% de l'ensemble des transferts fédéraux en 2019);
- transferts en santé (27,3%);
- autres transferts (22%).

Dépenses provenant des missions :

- santé et services sociaux (42,5% de l'ensemble des dépenses des missions en 2019);
- éducation et culture (24,4%);
- soutien aux familles (10,3%);
- économie et environnement (15,1%);
- gouverne et justice (7,7%).

Les comptes publics intègrent également les dépenses provenant du service de la dette.

Par ailleurs, nous modélisons le fonds des générations (sa liquidation étant prévue en 2025), la réserve de stabilisation ainsi que la dette publique. Pour la dette publique, nous modélisons les comptes additionnels qui permettent de prendre en compte la dette brute.

Pour les 5 dernières années, le tableau suivant montre les résultats provenant de cette classification (la barre déroulante en bas du tableau permet de naviguer entre les années) :

Tableau 1: Classification des comptes publics 2015-2019

Comptes (en millions)	2015	2016	2017	2018	2019
Revenus					
Revenus autonomes					
Impôt particulier					
Impôt net	23460	24726	25290	25349	27206
Dépenses fiscales	4087	4027	3941	4179	4567
Impôt société					
Impôt net	3957	5040	5574	6358	7457
Dépenses fiscales	1880	1976	1906	1784	1726
Cotisation FSS	6397	6614	5969	6221	6359
Impôt foncier scolaire	1954	2090	2169	2243	1853
Taxes à la consommation	17657	18517	19269	20329	21001
Droits et permis	2521	3828	3297	3965	4361
Entreprises gouvernement	6168	5013	4899	5093	5548
Revenus divers	9317	9391	10391	10398	11548
Total revenus autonomes	77398	81222	82705	85919	91626
Transferts fédéraux					
Péréquation	9286	9521	10030	11081	11732
Transfert santé	5282	5487	5946	6096	6306
Autres	3971	3893	4203	5308	5082
Total transferts fédéraux	18539	18901	20179	22485	23120
Total des revenus	95937	100123	102884	108404	114746
Dépenses					
Santé services sociaux	36793	37501	38735	40176	41522
Éducation et culture	20905	20997	21646	22780	23887
Économie et environnement	11458	11697	12315	14438	14730
Soutien familles	9647	9589	9562	9816	10095
Gouverne et justice	6728	6686	6737	7039	7510
Total dépenses des missions	85531	86470	88995	94249	97744
Service de la dette	10270	10009	9527	9240	8722
Taux effectifs sur dette	0.0373	0.0363	0.0353	0.0354	0.0358
Total des dépenses	95801	96479	98522	103489	106466
Surplus Annuel	136	3644	4362	4915	8280
Fonds des génération					
Solde au début	5659	6938	8522	10523	12816
Revenus autonomes					
Revenus général	964	1155	1579	1881	2083
Revenus placement	315	298	422	412	1394
Total revenus autonomes	1279	1453	2001	2293	3477
Solde avant remboursement	6938	8391	10523	12816	16293
Somme utilisé remboursement dette	0	0	0	0	8000
Solde à la fin	6938	8522	10523	12816	8293
Réserve stabilisation					
Réserve en début	0	0	2191	4552	7174
Utilisation de la réserve	0	0	0	0	0
Solde budgétaire	-1143	2191	2361	2622	4803
Ajout à la réserve	0	2191	2361	2622	4803
Réserve en fin de période	0	2191	4552	7174	11977
Dette					

Suite sur la page suivante

Tableau 1 – suite de la page précédente

Comptes (en millions)	2015	2016	2017	2018	2019
Dettes année précédente	181032	192750	193945	197556	201949
Nouveaux emprunts	23894	16820	21277	24662	22971
Remboursement dette	0	0	0	0	8000
Dettes après incidence instruments	204926	209570	215222	222218	216920
moins Fonds amortissement	15980	19852	22019	24428	25831
plus Dette PPP	3804	4227	4353	4159	4099
Total dette	192750	193945	197556	201949	195188
Dettes brute					
Dettes avant gain de change reportés	192750	193945	197556	201949	195188
plus					
Régime de retraite	28172	26745	24647	21903	18362
moins					
Fonds génération	6938	8522	10523	12816	8293
Autres	10027	8821	8190	9965	6159
Dettes brute en fin de période	203 957	203 347	203 490	201 071	199 098

3.2 Outils

Deux classes servent de gabarit pour les comptes publics, soit les classes `account` et `accounts`. Tous les comptes publics utilisent ce gabarit.

class `simfin.tools.account` (*value, igdp=True, ipop=False, iprice=False*)

Fonction permettant d'intégrer chaque composante des comptes publics.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

class `simfin.tools.accounts` (*base, group_name*)

Fonction permettant de colliger les comptes publics.

Environnement macroéconomique

Les hypothèses de projections macroéconomiques de SimFin sont définies à partir de l'environnement macroéconomique passé. Les hypothèses macroéconomiques sont définies sur :

- la croissance réelle du PIB potentiel.
- la croissance des variables macroéconomiques pour une petite économie ouverte (taux d'intérêt exogène).
- l'inflation.

4.1 PIB potentiel

Notre modélisation du PIB potentiel est similaire à celle adoptée par [Desjardins Études Économiques](#), c'est-à-dire que nous utilisons une fonction de production de type Cobb-Douglas :

$$Y_t = A_t K_t^{\alpha_K} L_t^{\alpha_L}$$

A est la productivité, K le stock de capital (résidentiel et non-résidentiel en dollars constants et dépréciation géométrique) et L les heures travaillées. En prenant le log et première différence, et en imposant des rendements d'échelle constant, on obtient

$$\Delta Y_t = \Delta a + (1 - \alpha_L) \Delta K_t + \alpha_L \Delta L_t$$

Afin d'estimer cette équation, nous utilisons les données des comptes publics sur la période 1981-2018. Les estimations suivantes sont obtenues :

$$\Delta Y_t = 0.0059 + 0.323 \Delta K_t + 0.676 \Delta L_t$$

La productivité croît au rythme de 0,59% par année. La part du stock de capital dans le processus de production est d'environ 1/3 (32,3%) alors que celle du travail est légèrement supérieure à 2/3 (67,3%). Précisons que durant les 10 dernières années, le stock de capital a augmenté au rythme de 2% par année alors que le facteur travail a augmenté à un rythme inférieur, de 1% par année. Sur les 10 dernières années, ceci aboutit à une croissance du PIB potentiel de 1,9%. Sans la contribution du travail (ce qui survient environ entre 2020 et 2030), la croissance du PIB potentiel projetée est de 1.24%. Ces estimations sont très similaires à ceux obtenus par [Desjardins Études Économiques](#).

Dans SimFin, le taux de croissance du PIB potentiel prend en compte la combinaison de l'évolution de la population (taille, structure par âge, éducation...) qui provient de SimGen et de la distribution par âge de l'emploi et des heures travaillées que nous estimons (source [BD/MSPS](#)).

Par ailleurs, la croissance de la productivité qui est utilisée pour simuler l'évolution des variables (salaires, consommation, revenus ne provenant pas du travail) qui sont déterminantes de l'évolution de certains postes des comptes (impôt des particuliers, taxes à la consommation etc.) est transformée telle que 55,3% de cette croissance est attribuée à l'amélioration du niveau d'éducation et 44,7% est liée à la productivité « à structure de la population constante » (calculs suivant la méthode de [Dion 2007](#) et selon les données de [Deslauriers et al. 2019](#) à partir des paramètres du graphique 12 de la page 18). Au final, on retient une croissance annuelle de la productivité égale à 0,26% ($0,0059 * 0,4470$), qui correspond à la croissance de la productivité excluant l'effet de composition lié à l'éducation.

4.2 Croissance des variables macroéconomiques pour une petite économie ouverte

4.2.1 Capital

Avec une production Cobb-Douglas comme plus haut, le capital est rémunéré à sa productivité marginale et donc :

$$r_t + \delta = (1 - \alpha) A_t L_t^\alpha K_t^{-\alpha}$$

Pour une petite économie ouverte le taux d'intérêt est donné et donc le capital est une fonction du travail et du taux d'intérêt :

$$K_t = \left(\frac{(1 - \alpha) A_t}{r_t + \delta} \right)^{1/\alpha} L_t$$

Ou en déviation en pourcentage :

$$\Delta K_t = \frac{1}{\alpha} \Delta A_t - \frac{1}{\alpha} \Delta (r_t + \delta) + \Delta L_t$$

Si on suppose par ailleurs que le taux d'intérêt est fixe, on a :

$$\Delta K_t = \frac{1}{\alpha} \Delta A_t + \Delta L_t$$

Entre 1981 et 2019, la valeur prédite pour ΔK_t basée sur cette formule est égale à 1,93%, ce qui est très proche de sa vraie valeur qui est égale à 2,05%.

4.2.2 Salaires

De même, on a :

$$\Delta w_t = \frac{1}{\alpha} \Delta A_t - \frac{1 - \alpha}{\alpha} \Delta (r_t + \delta)$$

Ou sans croissance du taux d'intérêt :

$$\Delta w_t = \frac{1}{\alpha} \Delta A_t$$

La valeur prédite pour la croissance des salaires en utilisant cette formule est également proche des valeurs observées. La croissance des salaires observée entre 1981 et 2019 est égale à 0,061%, alors que la valeur prédite est égale à 0,086%.

4.2.3 PIB

On peut montrer qu'en économie ouverte :

$$Y_t = A_t^{1/\alpha} \left(\frac{(1-\alpha)}{r_t + \delta} \right)^{(1-\alpha)/\alpha} L_t$$

Ce qui implique :

$$\Delta Y_t = \frac{1}{\alpha} \Delta A_t - \frac{1-\alpha}{\alpha} \Delta (r_t + \delta) + \Delta L_t = \Delta w + \Delta L$$

Entre 1981 et 2019, la croissance observée du PIB est égale à 1,96%, ce qui est similaire à la valeur prédite qui est égale à 1,92%.

4.2.4 Taux de croissance dans SimFin

En supposant que le taux d'intérêt est fixe et en se basant sur les résultats précédents, on a donc :

— la croissance du capital :

$$g_K = 1/\alpha g_A + g_L$$

— la croissance des salaires :

$$g_w = 1/\alpha g_A$$

— la croissance du PIB :

$$g_Y = g_w + g_L$$

— la croissance de la consommation :

$$g_c = 1/\alpha g_A$$

À partir d'une hypothèse sur la croissance g_A de la productivité totale des facteurs, nous pouvons donc inférer la croissance du capital, des salaires, du PIB et de la consommation.

La croissance du travail g_L est quant à elle calculée en utilisant nos profils par âge et les évolutions démographiques. Ici la croissance du travail n'est pas seulement la croissance des heures travaillées mais prend en compte aussi l'augmentation de la productivité des heures travaillées liée notamment à une amélioration du niveau d'éducation de la population active.

Plus précisément g_L correspond à la croissance de la variable suivante :

$$L = \sum_{edu} \sum_{age} \sum_{mar} \sum_{mal} \sum_{nk} N_{e,a,m,g,k} emp_{e,a,m,g,k} hours_{e,a,m,g,k} prod_{e,a,m,g,k}$$

Où *prod* est la productivité, mesurée par le salaire relatif, d'une personne de niveau d'éducation e , d'âge a , de statut marital m , de genre g et ayant k enfants. Pour une combinaison de ces cinq caractéristiques, N représente la taille de la population, *emp* la population en emploi et *hours_c* le nombre d'heures conditionnelles au fait de travailler. De fait la croissance du travail dans notre modèle prend en compte les différentiels de productivité et d'emploi en fonction de l'âge et du niveau d'éducation.

Sauf exception, les variables calculées à partir de l'évolution démographique et des profils que nous estimons dans la BDSPS croissent en termes réels du fait des évolutions démographiques, ce à quoi nous rajoutons la croissance des salaires g_w . Cela assure que si la taille de la population augmente mais sans changement de la composition de la population, le ratio de la variable sur le PIB restera constante. En ratio du PIB, les évolutions que nous observons pour ces variables proviennent donc seulement des changements de composition démographique.

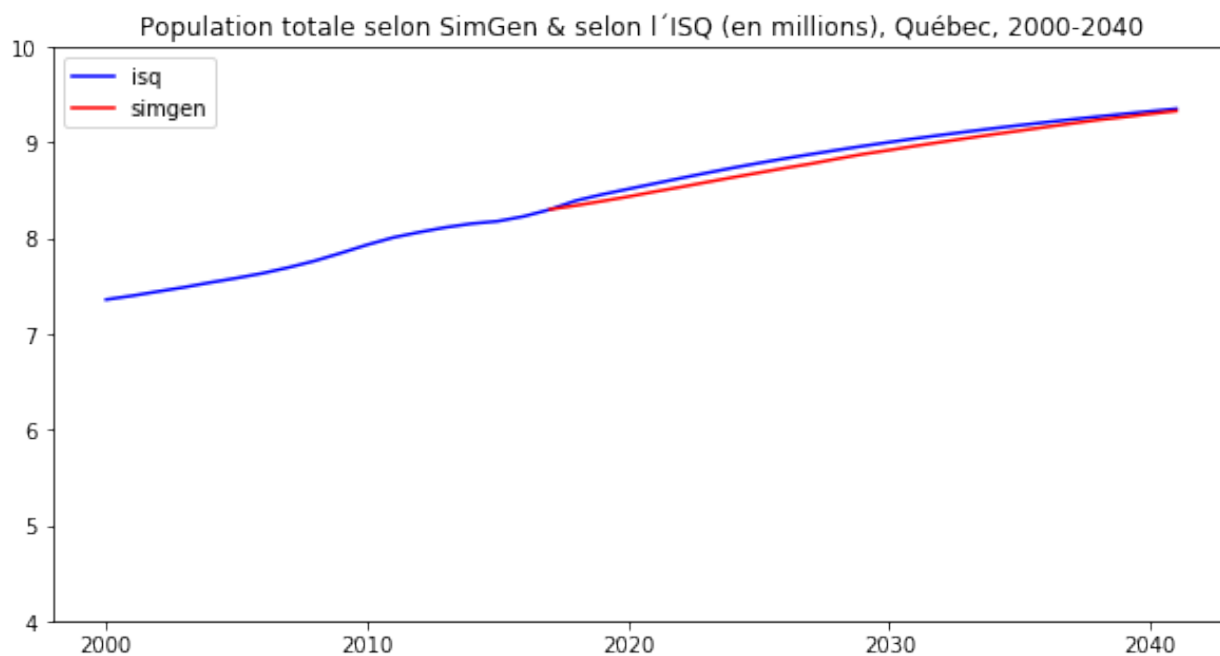
4.3 Inflation

Le taux d'inflation est fixé à 2% par an, ce qui correspond aux hypothèses retenues dans de multiples études, telles que celles de [Clavet et al. 2016](#) et de [St-Maurice et al. 2018](#).

Projections démographiques

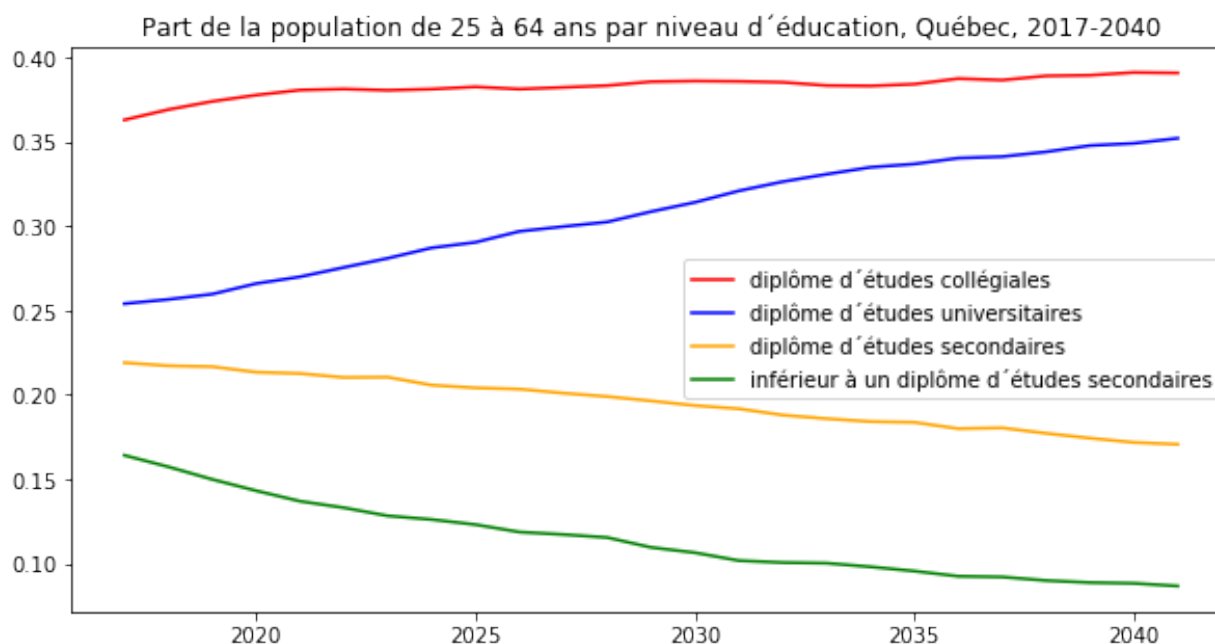
5.1 Scénario de référence de SimGen

Par défaut, le scénario de projection démographique correspond au scénario de référence de [SimGen](#). Ce scénario concorde avec le scénario de référence de l'Institut de la Statistique du Québec, comme montré dans la première figure, qui compare les projections du modèle [SimGen](#) et de l'[ISQ](#).



[SimGen](#) inclut des projections de population en fonction de plusieurs caractéristiques : l'âge, le sexe, le statut matrimonial (en couple ou célibataire), le nombre d'enfants, le fait d'être ou non en études, le plus haut niveau de diplôme obtenu.

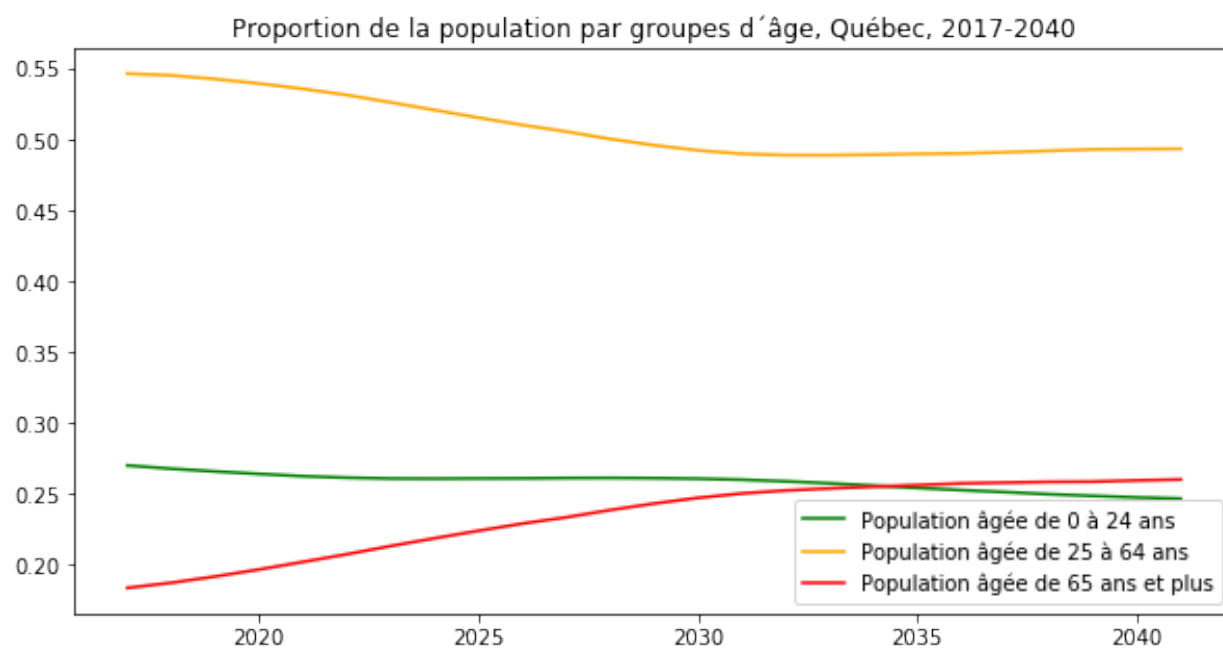
La deuxième figure présente les résultats de projections par niveau d'éducation (plus haut niveau de diplôme obtenu) entre 2017 et 2040 pour la population âgée de 25 à 64 ans et ayant terminé ses études. L'évolution du niveau d'éducation est déterminante pour les simulations réalisées avec SimFin, car il influence les revenus et les dépenses d'éducation, qui sont eux-mêmes déterminants des niveaux de taxations. Alors que la part des personnes de 25 à 64 ans ayant un niveau d'études universitaires (baccalauréat ou plus) devrait augmenter significativement, de 25,4% en 2017 à 34,9% en 2040, la part des personnes avec un niveau d'études secondaires ou inférieur devrait diminuer de 38,3% à 26,0% sur la même période. Dans le même temps la part des personnes avec un diplôme d'études collégiales augmenterait faiblement, soit de 36,3% à 39,1%.



La troisième figure présente la répartition de la population par classes d'âge. Alors que la part de la population âgée entre 25 et 64 ans devrait diminuer de 54,6% en 2017 à 49,3% en 2040, la part de la population âgée de 65 ans et plus devrait augmenter de 18,4% à 26,0% sur la même période. Le ratio de dépendance démographique qui divise le nombre de personnes âgées de 65 et plus par la population âgée de 25 à 64 ans devrait augmenter significativement d'ici 20 ans. Alors que ce ratio serait de 0,36 en 2020, il devrait atteindre 0,53 en 2040.

5.2 Scénario alternatifs

Il est possible de modifier le scénario de référence établi par défaut dans SimFin. Pour ce faire, l'utilisateur doit modifier la référence au fichier de sortie dans la fonction `load_params()` de SimFin afin de proposer son propre scénario de projection.



CHAPITRE 6

Profils économiques par âge

Nous utilisons la [BDSPSM](#) de Statistiques Canada (2017) afin de modéliser huit profils économiques listés ci-bas. Pour chaque profil économique, nous réalisons des régressions indépendantes pour chaque niveau d'éducation :

Tableau 1 – Niveaux d'éducation

Variable	Description
<i>insch</i>	en études.
<i>none</i>	inférieur à un diplôme d'études secondaires.
<i>des</i>	diplôme d'études secondaires ou études partielles à l'université ou au collège communautaire.
<i>dec</i>	diplôme d'études d'un collège communautaire.
<i>uni</i>	supérieur ou égal à un diplôme de baccalauréat.

Les variables de contrôle diffèrent en fonction des régressions réalisées. Les intitulés des variables référencées dans la suite de la page sont les suivantes :

Tableau 2 – Variables de contrôle

Variable	Description
<i>age</i>	âge de l'individu.
<i>male</i>	variable indicatrice égale à 1 si l'individu est un homme, 0 sinon.
<i>married</i>	variable indicatrice égale à 1 si l'individu est en couple, 0 s'il est célibataire.
<i>kid1, kid2, kid3</i>	variable indicatrice égale à 1 si l'individu a 1,2 ou 3 enfants et plus, 0 sinon.
<i>nkids</i>	nombre d'enfants de l'individu de 0 à 3 et plus.
<i>age55p</i>	égal à l'âge de l'individu si il (elle) est âgé(e) de plus de 55 ans, 0 sinon.

6.1 Taux d'emploi

La probabilité d'être en emploi "emp" est estimée à l'aide d'un modèle probit.

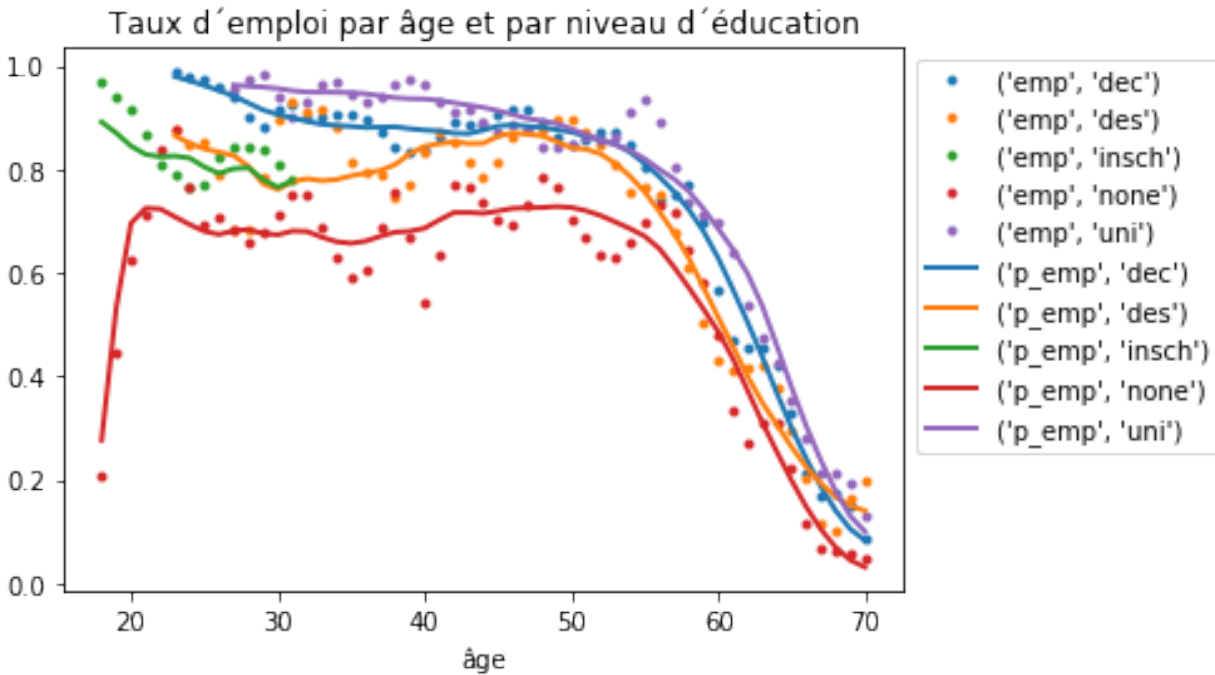
Le modèle probit pour les individus ayant terminé leurs études (*none*, *des*, *dec* et *uni*) est estimé entre 18 et 70 ans. L'incidence des variables de contrôle sur la probabilité z d'être en emploi est donnée par l'équation suivante :

$$P(z = 1) = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 age_i^2 + \beta_3 age_i^3 + \beta_4 age_i^4 \\ + \beta_5 kid1_i + \beta_6 kid2_i + \beta_7 kid3_i + \beta_8 married_i + \epsilon$$

Le modèle probit pour les individus n'ayant pas terminé leurs études (*insch*) est estimé entre 18 et 35 ans. L'incidence des variables de contrôle sur la probabilité z d'être en emploi est donnée par l'équation suivante :

$$P(z = 1) = \beta_0 + \beta_1 age1_i + \beta_2 age2_i + \beta_3 kid1_i + \beta_4 kid2_i + \beta_5 kid3_i + \beta_6 married_i + \epsilon$$

La figure 1 compare les résultats des régressions (coefficients des régressions appliqués aux données de la BDSPSM, indiqués "p_emp" dans la légende) aux profils moyens par âge et par catégorie (*insch*, *none*, *des*, *dec* et *uni*) calculés directement avec la BDSPSM (indiqués "emp" dans la légende).



6.2 Heures travaillées

Les heures travaillées (conditionnelles au fait de travailler) sont estimées à partir d'un modèle de régression linéaire.

Le modèle pour les individus ayant terminé leurs études (*none*, *des*, *dec* et *uni*) est estimé entre 18 et 70 ans :

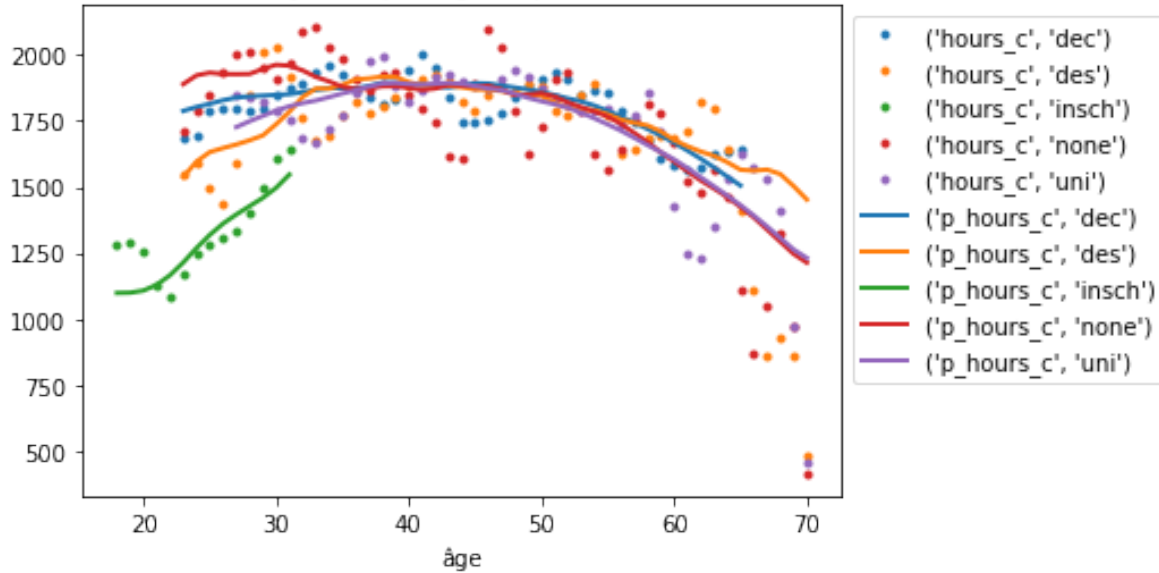
$$y_i = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 age_i^2 + \beta_3 kid1_i + \beta_4 kid2_i + \beta_5 kid3_i + \beta_6 married_i + \epsilon$$

Le modèle pour les individus n'ayant pas terminé leurs études (*insch*) est estimé entre 18 et 35 ans :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 kid1_i + \beta_3 kid2_i + \beta_4 kid3_i + \beta_5 married_i + \epsilon$$

La figure 2 compare les résultats des régressions (coefficients des régressions appliqués aux données de la BDSPSM, indiqués “p_hours_c” dans la légende) aux profils moyens par âge et par catégorie (*insch*, *none*, *des*, *dec* et *uni*) calculés directement avec la BDSPSM (indiqués “hours_c” dans la légende).

Heures travaillées en moyenne par âge et par niveau d'éducation (annuel)



6.3 Revenus de travail

Les revenus du travail (conditionnels au fait de travailler) sont estimés à partir d'une régression logarithmique et d'une régression logarithmique au carré.

Les modèles pour les individus ayant terminé leurs études (*none*, *des*, *dec* et *uni*) sont estimés entre 18 et 70 ans :

$$\log(y_i) = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 age_i^2 + \beta_3 kid1_i + \beta_4 kid2_i + \beta_5 kid3_i + \beta_6 married_i + \beta_7 male_i + \epsilon$$

$$\log(y_i)^2 = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 age_i^2 + \beta_3 kid1_i + \beta_4 kid2_i + \beta_5 kid3_i + \beta_6 married_i + \beta_7 male_i + \epsilon$$

Les modèles pour les individus n'ayant pas terminé leurs études (*insch*) sont estimés entre 18 et 35 ans :

$$\log(y_i) = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 kid1_i + \beta_3 kid2_i + \beta_4 kid3_i + \beta_5 married_i + \beta_6 male_i + \epsilon$$

$$\log(y_i)^2 = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 kid1_i + \beta_3 kid2_i + \beta_4 kid3_i + \beta_5 married_i + \beta_6 male_i + \epsilon$$

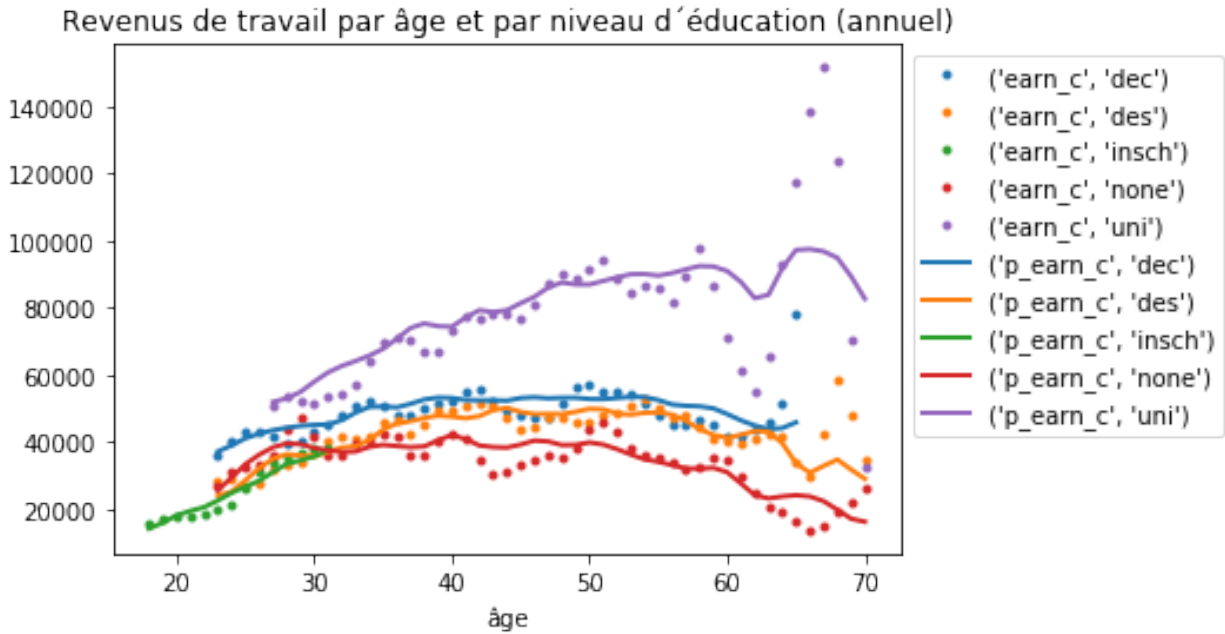
Les estimées de la première équation nous permettent de calculer l'espérance conditionnelle (μ) de $\log(y)$. La variance conditionnelle (σ^2) de $\log(y)$ est calculée en utilisant la formule suivante :

$$Var(\log(y)) = E(\log(y)^2) - E(\log(y))^2.$$

En faisant l'hypothèse que la variable y est log-normale nous obtenons une prédiction de l'espérance de y :

$$E(y) = \exp(\mu + (\sigma^2)/2)$$

La figure 3 compare les résultats des régressions (coefficients des régressions appliqués aux données de la BDSPSM, indiqués “p_earn_c” dans la légende) aux profils moyens par âge et par catégorie (*insch*, *none*, *des*, *dec* et *uni*) calculés directement avec la BDSPSM (indiqués “earn_c” dans la légende).



6.4 Dépenses de consommation des ménages

Les dépenses de consommation sont estimées à partir d'une régression logarithmique et d'une régression logarithmique au carré, tel que présenté pour les revenus du travail. Les variables de contrôle pour les individus n'ayant pas terminé leurs études (*insch*) sont identiques aux variables utilisées pour les revenus du travail. Les variables de contrôle pour les individus ayant terminé leurs études (*none*, *des*, *dec* et *uni*) correspondent aux variables utilisées pour les revenus du travail auxquelles sont ajoutées les variables age^3 et age^4 . De plus, la classe d'âge supérieure est de 90 ans et plus pour les individus ayant terminé leurs études, alors que cette classe d'âge est de 70 ans et plus pour les revenus du travail.

La figure 4 compare les résultats des régressions (coefficients des régressions appliqués aux données de la BDSPSM, indiqués "p_cons" dans la légende) aux profils moyens par âge et par catégorie (*insch*, *none*, *des*, *dec* et *uni*) calculés directement avec la BDSPSM (indiqués "cons" dans la légende).

6.5 Revenu imposable résiduel, ne provenant pas du travail

Les revenus imposables résiduels correspondent aux revenus imposables aux fins de l'impôt sur le revenu auxquels sont déduits les revenus du travail. Ils sont estimés à partir d'une régression linéaire.

Le modèle pour les individus ayant terminé leurs études (*none*, *des*, *dec* et *uni*) est estimé entre 18 et 90 ans :

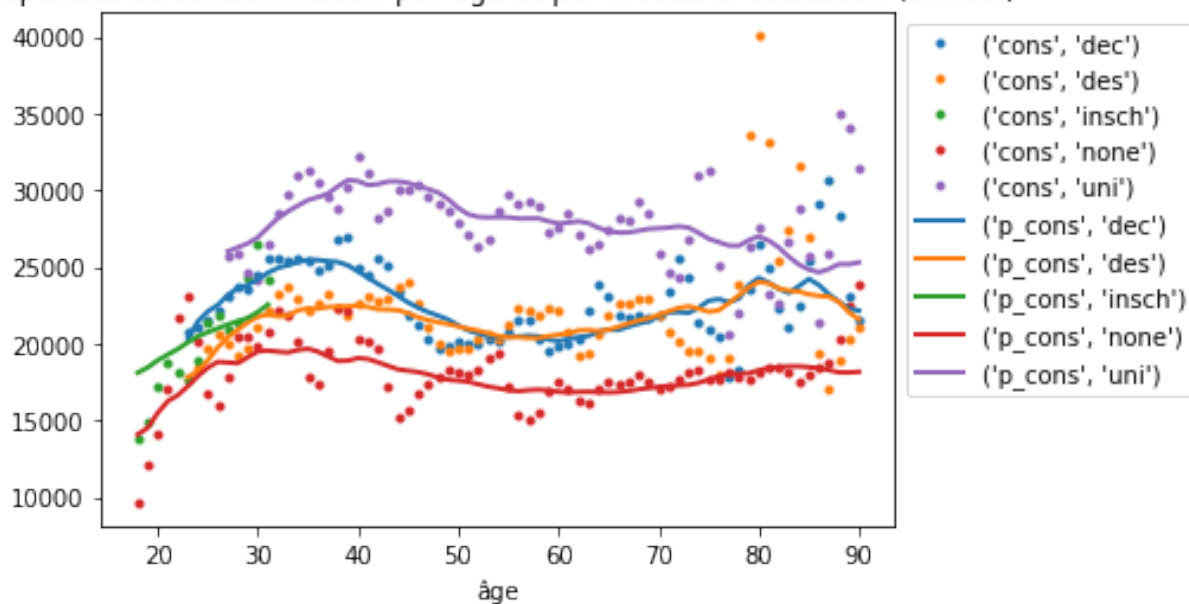
$$y_i = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 kid1_i + \beta_3 kid2_i + \beta_4 kid3_i + \beta_5 married_i + \beta_6 age55p_i + \beta_7 (age55p_i)^2 + \epsilon$$

Le modèle pour les individus n'ayant pas terminé leurs études (*insch*) est estimé entre 18 et 35 ans :

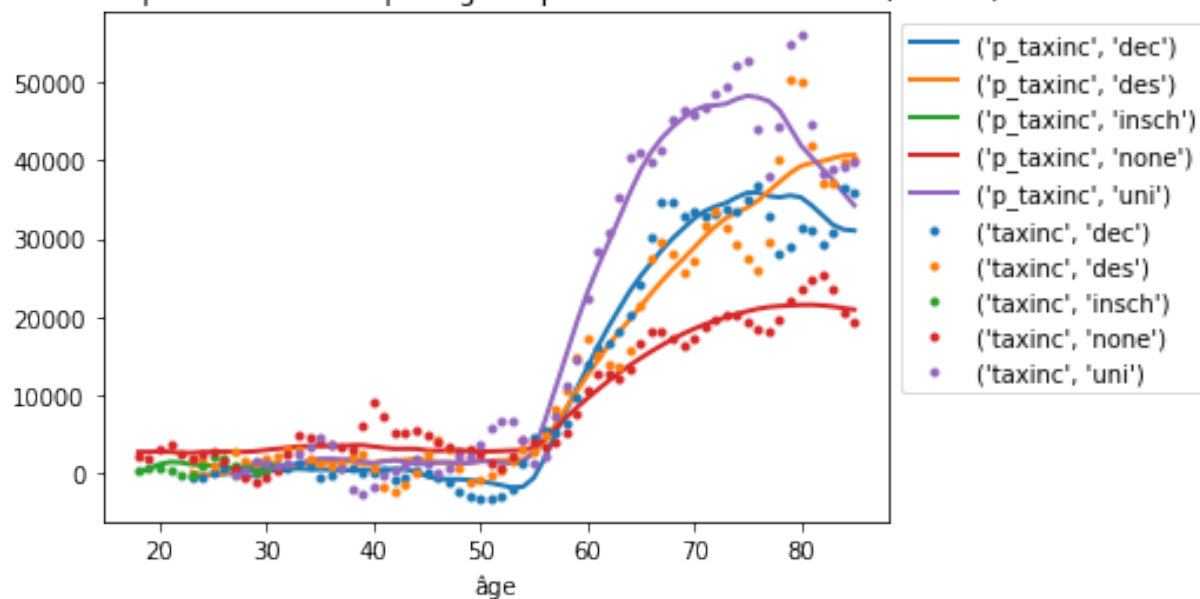
$$y_i = \beta_0 + \beta_1 age_i + \beta_2 kid1_i + \beta_3 kid2_i + \beta_4 kid3_i + \beta_5 married_i + \epsilon$$

La figure 5 compare les résultats des régressions (coefficients des régressions appliqués aux données de la BDSPSM, indiqués "p_taxinc" dans la légende) aux profils moyens par âge et par catégorie (*insch*, *none*, *des*, *dec* et *uni*) calculés directement avec la BDSPSM (indiqués "taxinc" dans la légende).

Dépenses de consommation par âge et par niveau d'éducation (annuel)



Revenu imposable résiduel par âge et par niveau d'éducation (annuel)

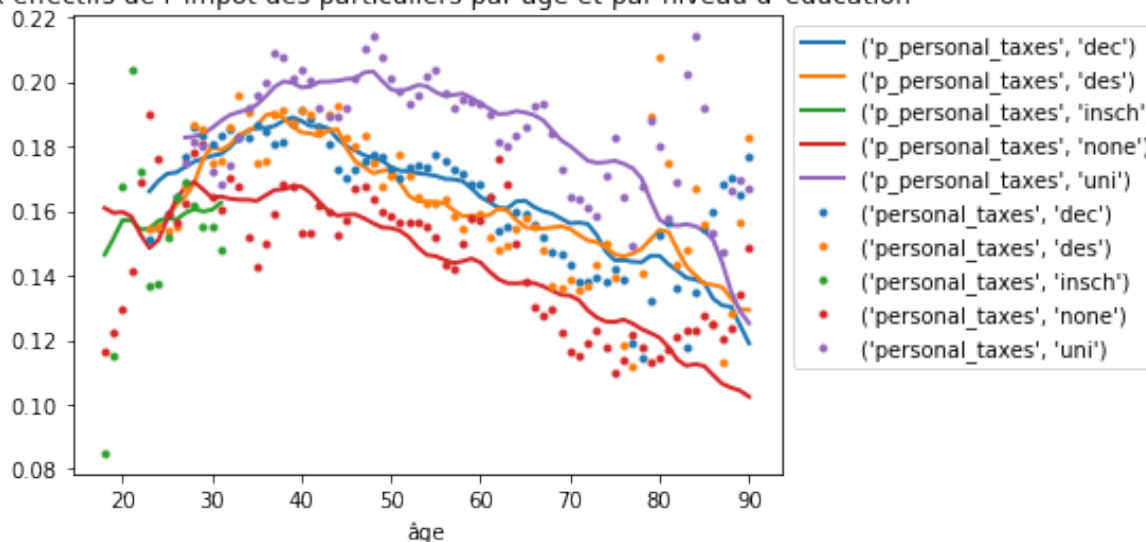


6.6 Impôt des particuliers

Les impôts des particuliers sont estimés en proportion du revenu imposable. Pour calculer cet impôt il faut donc multiplier la valeur prédite du revenu imposable par la valeur prédite pour l'impôt des particuliers. Les impôts des particuliers sont estimés à partir d'une régression logarithmique et d'une régression logarithmique au carré, tel que présenté pour les revenus du travail. Les variables de contrôle pour les individus ayant terminé leurs études (*none*, *des*, *dec* et *uni*) sont identiques aux variables utilisées pour les revenus du travail. De plus, la classe d'âge supérieure est de 90 ans et plus pour les individus ayant terminé leurs études, alors que cette classe d'âge est de 70 ans et plus pour les revenus du travail. Les variables de contrôle pour les individus n'ayant pas terminé leurs études (*insch*) sont *married* et *male*.

La figure 6 compare les résultats des régressions (coefficients des régressions appliqués aux données de la BDSPSM, indiqués "p_personal_taxes" dans la légende) aux profils moyens par âge et par catégorie (*insch*, *none*, *des*, *dec* et *uni*) calculés directement avec la BDSPSM (indiqués "personal_taxes" dans la légende).

Taux effectifs de l'impôt des particuliers par âge et par niveau d'éducation

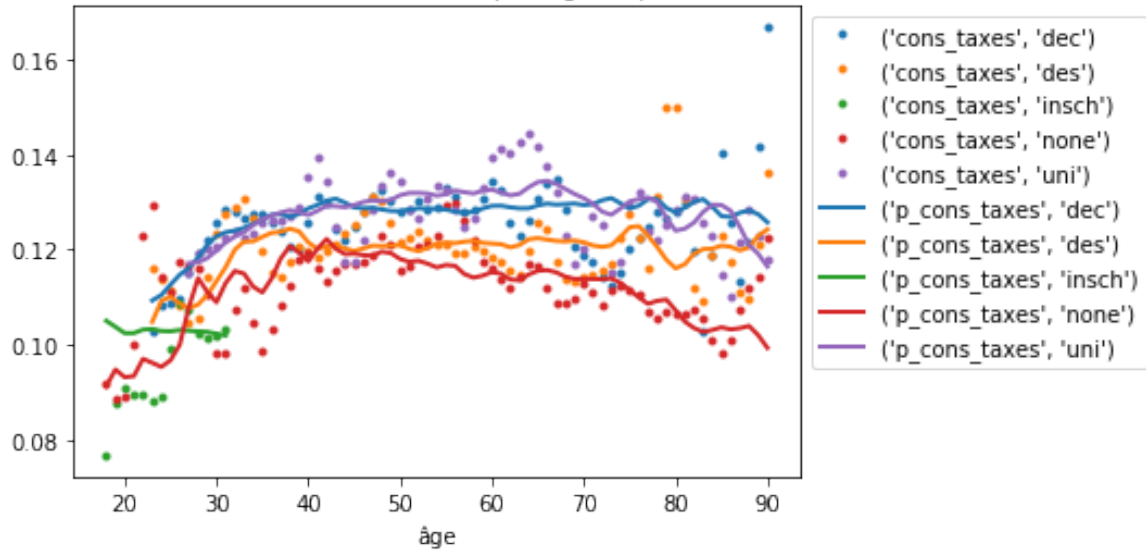


6.7 Taxes à la consommation

Les taxes à la consommation sont estimées en proportion de la consommation. Pour calculer ces taxes il faut donc multiplier la valeur prédite de la consommation par la valeur prédite des taxes à la consommation. Les taxes à la consommation sont estimées à partir d'une régression logarithmique et d'une régression logarithmique au carré, tel que présenté pour les revenus du travail. Les variables de contrôle pour les individus ayant terminé leurs études (*none*, *des*, *dec* et *uni*) sont identiques aux variables utilisées pour les revenus du travail. De plus, la classe d'âge supérieure est de 90 ans et plus pour les individus ayant terminé leurs études, alors que cette classe d'âge est de 70 ans et plus pour les revenus du travail. La variable de contrôle pour les individus n'ayant pas terminé leurs études (*insch*) est *male*.

La figure 7 compare les résultats des régressions (coefficients des régressions appliqués aux données de la BDSPSM, indiqués "p_cons_taxes" dans la légende) aux profils moyens par âge et par catégorie (*insch*, *none*, *des*, *dec* et *uni*) calculés directement avec la BDSPSM (indiqués "cons_taxes" dans la légende).

Taux effectifs de taxes à la consommation par âge et par niveau d'éducation



6.8 Crédits remboursables : soutien aux enfants du Québec et frais de garde d'enfants pour le Québec

Les crédits remboursables intègrent le crédit d'impôt remboursable pour le soutien aux enfants du Québec et le crédit d'impôt remboursable pour frais de garde d'enfants pour le Québec. Les crédits remboursables sont estimés en proportion du revenu imposable. Pour calculer les crédits remboursables il faut donc multiplier la valeur prédite du revenu imposable par la valeur prédite des crédits remboursables. Les crédits remboursables sont estimés à partir d'une régression logarithmique et d'une régression logarithmique au carré. En ajout des régressions effectuées en fonction de la dimension d'éducation, les crédits remboursables sont estimés également en fonction du genre. Au final, les régressions sont estimées pour les crédits remboursables en fonction des cinq dimensions d'éducation (*none*, *des*, *dec* et *uni*) et en fonction du genre (*femme* et *homme*).

Les modèles pour les individus ayant terminé leurs études (*none*, *des*, *dec* et *uni*, pour les femmes d'un côté et pour les hommes de l'autre) sont estimés entre 18 et 85 ans :

$$\log(y_i) = \beta_0 + \beta_3kid1_i * married_i + \beta_4kid2_i * married_i + \beta_5kid3_i * married_i + \beta_6married_i + \epsilon$$

$$\log(y_i)^2 = \beta_0 + \beta_3kid1_i * married_i + \beta_4kid2_i * married_i + \beta_5kid3_i * married_i + \beta_6married_i + \epsilon$$

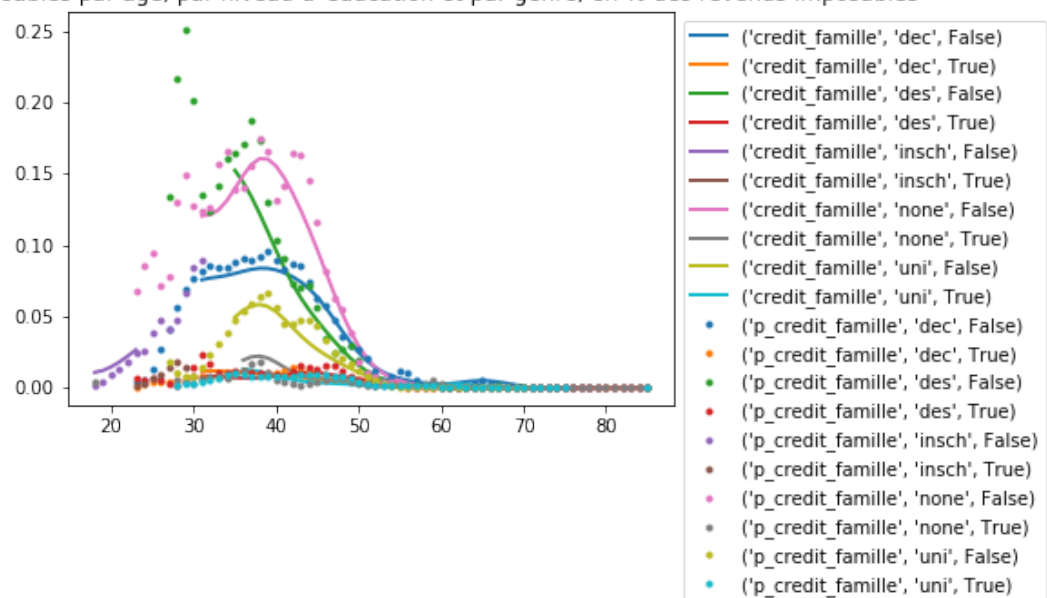
Les modèles pour les individus n'ayant pas terminé leurs études (*insch*, pour les femmes d'un côté et pour les hommes de l'autre) sont estimés entre 18 et 35 ans :

$$\log(y_i) = \beta_0 + \beta_1male_i + \beta_2nkids_i + \beta_3married_i + \epsilon$$

$$\log(y_i)^2 = \beta_0 + \beta_1male_i + \beta_2nkids_i + \beta_3married_i + \epsilon$$

La figure 8 compare les résultats des régressions (coefficients des régressions appliqués aux données de la BDSPSM, indiqués "p_credit_famille" dans la légende) aux profils moyens par âge et par catégorie (*insch* / *True* -hommes-, *none* / *True* -hommes-, *des* / *True* -hommes-, *dec* / *True* -hommes-, *uni* / *True* -hommes-, *insch* / *False* -femmes-, *none* / *False* -femmes-, *des* / *False* -femmes-, *dec* / *False* -femmes- et *uni* / *False* -femmes-) calculés directement avec la BDSPSM (indiqués "credit_famille" dans la légende).

Crédits remboursables par âge, par niveau d'éducation et par genre, en % des revenus imposables



Le simulateur est l'organe principal du module SimFin. Il initialise et contrôle la simulation.

class `simfin.simulator` (*start_report*, *stop_yr*)

Classe principale pour contrôler le simulateur.

Cette classe permet d'initialiser les paramètres et réaliser des simulations.

Paramètres

— **start_yr** (*int*) – année de départ de la projection

— **stop_yr** (*int*) – année de fin de la projection

collect_revenue ()

Fonction qui comptabilise les comptes de revenus

Pour les années avec historique, la valeur est celle réalisée alors que pour les autres années, la valeur est celle projetée.

collect_spending ()

Fonction qui comptabilise les comptes de dépenses

Pour les années avec historique, la valeur est celle réalisée alors que pour les autres années, la valeur est celle projetée.

init_debt ()

Fonction initialisation des comptes de la dette publique.

Fonction qui crée les comptes de dettes et les initialise avec valeur de départ provenant de l'historique des comptes publics pour l'année de départ.

init_debt ()

Fonction initialisation des comptes de la dette publique.

Fonction qui crée les comptes de dettes et les initialise avec valeur de départ provenant de l'historique des comptes publics pour l'année de départ.

init_gfund ()

Fonction initialisation du fonds des générations.

Fonction qui crée les comptes du fonds des générations et les initialise avec valeur de départ provenant de l'historique des comptes publics pour l'année de départ.

init_missions ()

Fonction initialisation des dépenses de missions

Fonction qui crée les comptes de missions et les initialise avec valeur de départ provenant de l'historique des comptes publics pour l'année de départ.

init_reserve()

Fonction initialisation de la réserve de stabilisation.

Fonction qui crée les comptes de la réserve de stabilisation et les initialise avec valeur de départ provenant de l'historique des comptes publics pour l'année de départ.

init_revenue()

Fonction initialisation des revenus

Fonction qui crée les comptes de revenus et les initialise avec valeur de départ provenant de l'historique des comptes publics pour l'année de départ.

init_transfers()

Fonction initialisation des transferts fédéraux

Fonction qui crée les comptes de transferts fédéraux et les initialise avec valeur de départ provenant de l'historique des comptes publics pour l'année de départ.

load_accounts()

Fonction permettant de charger l'historique des comptes publics.

L'historique des comptes publics a été comptabilisé pour la période 2006-2019. Cette fonction charge les valeurs des comptes publics et prépare le rapport sommaire (summary report) pour les résultats.

load_params (*file_pop='/simfin/params/simpop.pkl', file_profiles='/simfin/params/'*)

Fonction qui charge différents paramètres : a) la projection démographique, b) les statuts économiques par âge et c) les paramètres macroéconomiques.

Arguments de mots-clés {str} -- [fichier SimGen] (défaut (*file_pop*) - {"module_dir+/simfin/params/simpop.pkl"})

next()

Fonction de transition.

Fonction qui permet de faire une transition, croissance économique et des comptes et fait la comptabilisation des comptes publics, mise-à-jour de la dette.

simulate (*nyears=None*)

Fonction qui exécute la projection

Arguments de mots-clés {int} -- nombre d'année à exécuter (défaut (*nyears*) – toutes les années jusqu'à stop_yr)

SimFin modélise les revenus autonomes et les transferts fédéraux.

8.1 Revenus autonomes

Les revenus autonomes de la province du Québec sont constitués de :

- l'impôt des particuliers (34,7% des revenus autonomes en 2019 selon les [comptes publics](#)), subdivisé entre l'impôt à proprement parler et les crédits d'impôt remboursables ;
- l'impôt des sociétés (10%), également subdivisé entre l'impôt à proprement parler et les crédits d'impôt remboursables ;
- cotisations au fonds des services de santé (6,9%) ;
- taxes à la consommation (22,9%) ;
- droits et permis (4,8%) ;
- revenus issus des entreprises du gouvernement (6,1%) ;
- l'impôt foncier scolaire (2%) ;
- et d'autres taxes (résidu comprenant toutes les autres taxes provinciales, soit 12,6% de l'ensemble des revenus autonomes en 2019).

class `simfin.revenue.collector` (*base, group_name*)
Fonction qui permet de colliger différents revenus autonomes.

8.2 Impôt des particuliers

8.2.1 impôt

L'impôt des particuliers est modélisé à l'aide de la structure démographique de la population et des équations estimées sur la BDSPS sur le taux d'emploi et les revenus du travail annuels, auxquels on ajoute le revenu imposable résiduel ne provenant pas du travail ([Profils économiques par âge](#)). Par la suite, il est calibré l'année de départ afin d'être aligné sur le montant correspondant aux comptes publics. Cet alignement est gardé constant dans le futur. L'impôt par âge croît par année en fonction de la croissance des salaires.

Entre 2015 et 2019, ces revenus ont crû au rythme de 3,77% par année (en valeur nominale). L'ensemble des agrégats des revenus autonomes et des transferts fédéraux sont présentés dans le tableau de la section [Comptes publics](#)).

class `simfin.revenue.personal_taxes` (*value*, *igdp=True*, *ipop=False*, *iprice=False*)

Classe permettant d'intégrer l'impôt des particuliers.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.2.2 crédits

La comptabilisation des comptes publics impute aux revenus la dépense fiscale associée aux crédits d'impôt remboursables, car ceux-ci sont aussi imputés aux dépenses des différentes missions du gouvernement. Les crédits personnels sont modélisés seulement pour la partie liée aux frais de garde, à l'aide de la structure de population par âge ainsi que des équations estimées sur la BDSPSM (voir les [Profils économiques par âge](#)).

Dans Simfin, les dépenses structurelles pour les crédits personnels augmentent au rythme de l'inflation et de la croissance des salaires réels.

Entre 2015 et 2019, ces dépenses fiscales ont crû au rythme de 2,82% par année (en valeur nominale).

class `simfin.revenue.personal_credits` (*value*, *igdp=True*, *ipop=False*, *iprice=False*)

Classe permettant d'intégrer les crédits d'impôt remboursables des particuliers.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.3 Impôt des sociétés

8.3.1 impôt

L'impôt des sociétés croît au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces revenus ont crû au rythme de 17,17% par année (en valeur nominale).

class `simfin.revenue.corporate_taxes` (*value*, *igdp=True*, *ipop=False*, *iprice=False*)

Classe permettant d'intégrer l'impôt des sociétés.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.3.2 crédits

Les crédits d'impôt remboursables des sociétés croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces dépenses fiscales ont diminué au rythme de 2,11% par année (en valeur nominale).

class `simfin.revenue.corporate_credits` (*value*, *igdp=True*, *ipop=False*, *iprice=False*)

Classe permettant d'intégrer les crédits d'impôt remboursables des sociétés.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.4 Cotisations au FSS

Dans Simfin, les cotisations au FSS, provenant largement des entreprises, croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces revenus ont diminué au rythme de 0,15% par année (en valeur nominale).

class `simfin.revenue.fss` (*value*, *igdp=True*, *ipop=False*, *iprice=False*)

Classe permettant d'intégrer les cotisations au Fonds des services de santé (FSS).

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.5 Taxes à la consommation

Les revenus provenant des taxes à la consommation sont affectés par la structure démographique et des équations modélisant les taxes à la consommation par âge et en fonction d'autres caractéristiques. Ces équations sont estimées sur la BDSPSM (voir les [Profils économiques par âge](#)).

Les taxes à la consommation croissent au rythme de l'inflation et de la croissance des salaires excluant l'amélioration liée au niveau d'éducation (on attribue à cette croissance seulement 44,7% de l'augmentation des salaires, le résidu de 55,3%, lié à l'amélioration du niveau d'éducation, n'étant pas pris en compte).

Entre 2015 et 2019, ces revenus ont crû au rythme de 4,43% par année (en valeur nominale).

class `simfin.revenue.consumption` (*value*, *igdp=True*, *ipop=False*, *iprice=False*)

Classe permettant d'intégrer les taxes à la consommation.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.6 Droits et permis

Dans Simfin, les revenus de droits et permis croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces revenus ont crû au rythme de 14,68% par année (en valeur nominale).

```
class simfin.revenue.permits (value, igdp=True, ipop=False, iprice=False)
```

Classe permettant d'intégrer les revenus issus des droits et permis.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.7 Entreprises du gouvernement

Dans Simfin, les revenus provenant des entreprises du gouvernement croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces revenus ont diminué au rythme de 2,61% par année (en valeur nominale).

```
class simfin.revenue.gov_enterprises (value, igdp=True, ipop=False, iprice=False)
```

Classe permettant d'intégrer les revenus provenant des entreprises du gouvernement provincial.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.8 Impôt foncier scolaire

Dans Simfin, les revenus provenant des taxes scolaires croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces revenus ont diminué au rythme de 1,32% par année (en valeur nominale).

```
class simfin.revenue.gov_enterprises (value, igdp=True, ipop=False, iprice=False)
```

Classe permettant d'intégrer les revenus provenant des entreprises du gouvernement provincial.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

8.9 Autres taxes

Dans Simfin, les revenus provenant des autres taxes croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces revenus ont crû au rythme de 5,51% par année (en valeur nominale).

```
class simfin.revenue.other_taxes (value, igdp=True, ipop=False, iprice=False)
```

Classe permettant d'intégrer toutes les autres taxes provinciales.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

Transferts fédéraux

Trois transferts fédéraux sont modélisés : les paiements de péréquation (50,7% de l'ensemble des transferts fédéraux en 2019 selon les [comptes publics](#)), du transfert en santé (27,3% des transferts fédéraux) et la somme des autres transferts (22% des transferts fédéraux).

class `simfin.federal.collector` (*base, group_name*)
Fonction qui permet de colliger les transferts issus du gouvernement fédéral.

9.1 Péréquation

Dans Simfin, ces transferts croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces transferts ont crû au rythme de 6,02% par année (en valeur nominale).

class `simfin.federal.equalization` (*value, igdp=True, ipop=False, iprice=False*)
Classe permettant d'intégrer les revenus issus de la péréquation et de la formule de financement des territoires (FFT).

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

9.2 Transfers en santé

Dans Simfin, ces transferts croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces transferts ont crû au rythme de 4,53% par année (en valeur nominale).

class `simfin.federal.health_transfer` (*value, igdp=True, ipop=False, iprice=False*)
Classe permettant d'intégrer le transfert canadien en matière de santé (TCS).

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.

- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

9.3 Autres transferts

Dans Simfin, ces transferts croissent au rythme du PIB potentiel.

Entre 2015 et 2019, ces transferts ont crû au rythme de 6,36% par année (en valeur nominale).

```
class simfin.federal.other_transfers (value, igdp=True, ipop=False, iprice=False)
```

Classe permettant d'intégrer les autres transferts fédéraux.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

Les dépenses sont organisées par mission. Cinq missions sont prises en comptes :

- santé et services sociaux (42,5% de l'ensemble des dépenses des missions en 2019 selon les [comptes publics](#));
- éducation et culture (24,4%);
- gouverne et justice (7,7%);
- économie et environnement (15,1%);
- soutien aux familles (10,3%).

De plus la dette est modélisée mais documenté avec le module de la dette. La fonction collector collige toutes les dépenses provenant des différentes missions.

class `simfin.missions.collector` (*base, group_name*)

Fonction qui permet de colliger différentes dépenses publiques provinciales.

10.1 Santé et services sociaux

Les dépenses de santé et de services sociaux sont calculées à partir du fichier démographique provenant de SimGen et des données de l'[Institut canadien d'information en santé](#) (fichier « [Open Data 2019](#) ») sur les dépenses per capita pour les médecins, hospitalisations, autres établissements (soins de longue durée), médicaments et autres professionnels. Les dépenses per capita par âge et sexe sont calculées à partir de ces données ainsi que les taux de croissance, en dollars réels par âge et sexe pour chacune des catégories, mais aussi pour l'ensemble des catégories (dépenses totales de santé). Dans SimFin, la croissance en dollar réel des dépenses per capita suit les taux observés par âge, sexe pour chacune des catégories pour converger à l'horizon 2025 sur les taux par âge et sexe observés pour le total des dépenses per capita. Ceci garantit une certaine stabilité des dépenses per capita pour chacun des postes de l'ICIS à l'horizon 2025.

Une calibration est faite pour l'année de départ afin que le total des dépenses provenant des données de l'ICIS appliquée à la structure démographique de SimGen donne les dépenses totales observées aux comptes publics. Le facteur d'alignement est maintenu fixe pour la projection.

L'historique des dépenses de la mission « Santé et services sociaux » présente une augmentation au rythme de 3,07% par année entre 2015 et 2019 (en valeur nominale. L'ensemble des agrégats des dépenses par mission sont présentés dans le tableau de la section [Comptes publics](#)).

class `simfin.missions.health` (*value*, *igdp=False*, *ipop=True*, *iprice=True*)

Classe permettant d'intégrer les dépenses de la mission Santé et services sociaux.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

10.2 Éducation et culture

L'historique des dépenses de la mission « Éducation et culture » présente une augmentation au rythme de 3,39% par année entre 2015 et 2019 (en valeur nominale; calculs à partir du tableau de la section [Comptes publics](#)).

Dans SimFin, les dépenses d'éducation sont calculées à partir du fichier démographique provenant de SimGen et des données des coûts par étudiants provenant des rapports de gestion du ministère de l'Éducation. La part des dépenses de la culture est maintenue constante à l'intérieur de la mission éducation et culture. Afin de projeter les dépenses en éducation, nous alignons d'abord les dépenses provenant de la structure démographique SimGen et des coûts par étudiants afin d'obtenir le montant réalisé aux comptes publics. Le facteur d'alignement est maintenu fixe par la suite.

La croissance structurelle des dépenses réelles d'éducation après 2019 est égale à 2,0% par an pour chaque élève du primaire et du secondaire (tous les individus en formation jusque 17 ans dans SimFin) et elle est égale à 0,3% par an pour chaque étudiant du postsecondaire (tous les individus en formation de 18 à 34 ans dans SimFin).

Afin de déterminer ces deux taux, nous calculons tout d'abord le taux de croissance des dépenses d'éducation par tête d'une année sur l'autre entre 2002-2003 et 2016-2017 à partir des tableaux de dépenses agrégées [37-10-0066-01](#) et [37-10-0027-01](#) de Statistique Canada et des tableaux d'effectifs [37-10-0019-01](#) et [37-10-0018-01](#) de Statistique Canada.

Ensuite, nous appliquons la formule suivante pour obtenir le taux de croissance structurelle s :

$$s_{\text{primaire/secondaire}} = [(1 + TC_{02-03|03-04}) * [...] * (1 + TC_{15-16|16-17})]^{(1/N)} - 1$$

$$s_{\text{postsecondaire}} = [(1 + TC_{02-03|03-04}) * [...] * (1 + TC_{15-16|16-17})]^{(1/N)} - 1$$

Nous excluons les taux de croissance annuels entre 2005-2006 et 2006-2007 et entre 2006-2007 et 2007-2008 en raison d'une réforme comptable que le Québec a mis en place ([Clavet et al. 2016](#)). De plus, nous excluons l'année 2010-2011 pour le postsecondaire en raison d'une autre réforme comptable (voir les détails du tableau [37-10-0027-01](#)). Par conséquent, N=12 pour le primaire/secondaire et N=11 pour le postsecondaire.

class `simfin.missions.education` (*value*, *igdp=False*, *ipop=True*, *iprice=True*)

Classe permettant d'intégrer les dépenses de la mission Éducation et culture.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

10.3 Économie et environnement

Nous supposons que ces dépenses augmentent au même rythme que le PIB potentiel.

L'historique des dépenses de la mission « Économie et environnement » présente une augmentation au rythme de 6,48% par année entre 2015 et 2019 (en valeur nominale).

class `simfin.missions.economy` (*value*, *igdp=True*, *ipop=False*, *iprice=False*)

Classe permettant d'intégrer les dépenses de la mission Économie et environnement.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

10.4 Gouverne et Justice

Nous supposons que ces dépenses augmentent au même rythme que le PIB potentiel.

L'historique des dépenses de la mission « Gouverne et Justice » présente une augmentation au rythme de 2,79% par année entre 2015 et 2019 (en valeur nominale).

```
class simfin.missions.justice (value, igdp=True, ipop=False, iprice=False)
```

Classe permettant d'intégrer les dépenses de la mission Gouverne et Justice.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

10.5 Soutien aux familles

Les dépenses de soutien aux familles se subdivisent entre trois composantes 1) les crédits d'impôts remboursables pour le soutien aux enfants du Québec et les frais de garde d'enfants pour le Québec qui sont fonction de la structure démographique et des équations provenant d'estimation de la BDSPSM (voir les [Profils économiques par âge](#)). Ces dépenses croissent en fonction des salaires; 2) les dépenses du ministère de la famille pour les centres de la petite enfance, les garderies et les services de garde en milieu familial, qui croissent en fonction du nombre d'enfants âgés de 0 à 4 ans et des salaires; 3) un résidu qui croît au même rythme que le PIB potentiel.

L'historique des dépenses de la mission « Soutien aux familles » présente une augmentation au rythme de 1,14% par année entre 2015 et 2019 (en valeur nominale).

```
class simfin.missions.family (value, igdp=True, ipop=False, iprice=False)
```

Classe permettant d'intégrer les dépenses de la mission de Soutien aux familles.

Paramètres

- **igdp** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du PIB.
- **ipop** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance de la population.
- **iprice** (*boolean*) – Switch pour intégrer ou non la croissance du niveau général des prix.

Fonds des générations

Le fonds des générations établit des cotisations provenant de revenus autonomes et de placement. Ces cotisations sont enregistrées au fonds, et déduites du solde budgétaire. Par ailleurs, le solde du fonds des générations est déduit de la dette publique afin de calculer la dette brute. Les revenus autonomes du Fonds sont prescrits par la loi et annoncés pour les années 2021 à 2025 au budget de 2020-2021. Ces revenus proviennent en majorité de la taxe sur les boissons alcoolisées, les revenus provenant de l'exploitation des ressources hydrauliques et minières. Les revenus de placements sont par ailleurs modélisés en utilisant la moyenne du taux de rendement effectif au Fonds depuis 2017, soit 4.5% (nominal). Ce même taux est supposé pour le futur. Par ailleurs, nous ne prenons pas l'incertitude sur ce taux de rendement dû aux fluctuations du marché.

À l'échéance en 2025 de la loi sur l'équilibre budgétaire, nous faisons l'hypothèse que le solde du fonds est appliquée à la dette et maintenue à zéro par la suite. Il est possible, dans le cadre de scénarios, de modifier cette hypothèse.

class `simfin.genfund.collector` (*init_balance*)

Fonction permettant de colliger les revenus qui abondent le Fonds des générations.

Paramètres `init_balance` (*float*) – Montant du stock du Fonds des générations l'année d'initialisation du modèle.

Réserve de stabilisation

La réserve de stabilisation se voit dédiée le solde budgétaire positifs. La réserve permet d'éponger les déficits (après versement planifié au Fonds des générations). Afin de projeter la réserve de stabilisation, nous avons supposé que la réserve ne peut dépasser 15% des dépenses totales du gouvernement. En fait, la réserve est là pour éponger des déficits de court terme et on pourrait imaginer que le gouvernement ne voudra accumuler des sommes trop importantes dans la réserve. Il apparaît avantageux pour le gouvernement de rembourser la dette, qui a un coût effectif avoisinant les 3.9% par année, plutôt que de laisser l'argent dormir dans cette réserve. Ainsi, les surplus au delà de 15% des dépenses totales sont affectés à la dette. Un solde budgétaire négatif alors que la réserve est à zéro implique de nouveaux emprunts au niveau de la dette.

class `simfin.reserve.collector` (*init_balance*, *max_rate*=0.15)

Fonction permettant de colliger les revenus qui abondent la réserve de stabilisation.

Paramètres

- **init_balance** (*float*) – Montant du stock sur la réserve de stabilisation l'année d'initialisation du modèle.
- **max_rate** (*float*) – Part maximale de la réserve de stabilisation dans les dépenses totales du gouvernement. Au dessus de *max_rate*, les surplus générés sont affectés à la dette.

Dette publique

La dette publique du gouvernement du Québec consiste en majorité des emprunts sous forme d'obligations émises sur les marchés internationaux. Les comptes publics font état de l'évolution de la dette publique québécoise. D'une année à l'autre, la dette publique évolue pour différentes raisons. D'abord, la dette fluctue de par la valeur des obligations (en particulier risque de change) et l'échéance et réémission de nouvelles obligations. Elle augmente à cause de nouveaux besoins d'emprunts, par exemple pour financer des investissements en infrastructures et la dette des investissements par partenariat public-privé (PPP). Elle diminue dû à un fonds d'amortissement. Ce module de dette publique prend en compte ces différents éléments. Cependant, certains éléments sont censés croître à un rythme égal à celui du PIB, comme les nouveaux emprunts, le fonds d'amortissement et la dette PPP. Ainsi, seuls les nouveaux emprunts et le remboursement de la dette (soit provenant du Fonds des générations ou du solde budgétaire) font varier le ratio dette PIB.

La dette brute ajoute à la dette, la dette liée aux obligations non-financées des régimes de retraite du gouvernement. Elle diminue du montant du solde du Fonds des générations. Finalement, elle diminue des emprunts par anticipation.

Le service de la dette est modélisé en utilisant le coût effectif de la dette rapporté dans les comptes publics. Nous prenons la moyenne 2008-2019, soit 3.9% (nominal).

class `simfin.debt.collector` (*init_balance*, *base*)

Fonction permettant de colliger le déficit public dans la dette du gouvernement provincial.

Paramètres

- **init_balance** (*float*) – Montant de la dette publique du gouvernement provincial pour l'année d'initialisation du modèle.
- **base** (*float*) – Collecte tous les items qui viennent abonder la dette publique.

CHAPITRE 14

Index et Tables

- genindex
- modindex
- search

CHAPITRE 15

Documentation SimFin en PDF

Documentation pdf

S

`simfin`, [29](#)

A

account (*classe dans simfin.tools*), 11
accounts (*classe dans simfin.tools*), 11

C

collect_revenue() (*méthode simfin.simulator*), 29
collect_spending() (*méthode simfin.simulator*), 29
collector (*classe dans simfin.debt*), 45
collector (*classe dans simfin.federal*), 35
collector (*classe dans simfin.genfund*), 41
collector (*classe dans simfin.missions*), 37
collector (*classe dans simfin.reserve*), 43
collector (*classe dans simfin.revenue*), 31
consumption (*classe dans simfin.revenue*), 33
corporate_credits (*classe dans simfin.revenue*), 33
corporate_taxes (*classe dans simfin.revenue*), 32

E

economy (*classe dans simfin.missions*), 38
education (*classe dans simfin.missions*), 38
equalization (*classe dans simfin.federal*), 35

F

family (*classe dans simfin.missions*), 39
fss (*classe dans simfin.revenue*), 33

G

gov_enterprises (*classe dans simfin.revenue*), 34

H

health (*classe dans simfin.missions*), 37
health_transfer (*classe dans simfin.federal*), 35

I

init_debt() (*méthode simfin.simulator*), 29
init_gfund() (*méthode simfin.simulator*), 29
init_missions() (*méthode simfin.simulator*), 29
init_reserve() (*méthode simfin.simulator*), 30

init_revenue() (*méthode simfin.simulator*), 30
init_transfers() (*méthode simfin.simulator*), 30

J

justice (*classe dans simfin.missions*), 39

L

load_accounts() (*méthode simfin.simulator*), 30
load_params() (*méthode simfin.simulator*), 30

N

next() (*méthode simfin.simulator*), 30

O

other_taxes (*classe dans simfin.revenue*), 34
other_transfers (*classe dans simfin.federal*), 36

P

permits (*classe dans simfin.revenue*), 34
personal_credits (*classe dans simfin.revenue*), 32
personal_taxes (*classe dans simfin.revenue*), 32

S

simfin (*module*), 29
simulate() (*méthode simfin.simulator*), 30
simulator (*classe dans simfin*), 29