



## NOTE D'INFORMATION

N° 2 – Novembre 2019

# Formule de financement des universités et substitution d'effectifs étudiants

**PIER-ANDRÉ BOUCHARD ST-AMANT**, PROFESSEUR, ÉNAP

RÉVISION, MISE EN FORME :

**MARYSE TÉTREULT**, PROFESSIONNELLE DE RECHERCHE, FQPPU

---

Le Gouvernement du Québec subventionne abondamment les universités québécoises. On appelle informellement une formule de financement (des universités) l'ensemble des règles administratives qui dictent les transferts des fonds publics aux universités. La formule qui est actuellement employée par le gouvernement du Québec est en grande partie appuyée sur les intrants à la production universitaire (voir Frølich et al., 2010 pour une classification). C'est environ 70% des subventions annuelles qui sont transférées sur la base des effectifs étudiants équivalents à temps plein (ci-après EETP) et environ 12% des subventions sont basées sur les coûts reliés aux bâtiments et au prix de l'énergie (voir Bouchard St-Amant et Brabant, 2018). La balance du financement repose sur des règles administratives diverses telles que l'atteinte de cibles, les transferts sans condition, ou le dépôt de projets par une université demanderesse.

Si les étudiants sont les premiers à décider s'ils s'inscrivent et dans quel programme ils le font (le cas échéant), les inscriptions dépendent aussi de l'action des universités québécoises. En tant qu'institutions, les universités créent des programmes d'études, décident des modalités d'admission ainsi que celles autorisant la poursuite des études. Elles ont donc une influence sur les inscriptions universitaires. Si on présume que les universités cherchent des moyens pour accroître leurs ressources, il est alors envisageable qu'une formule de financement qui s'appuie principalement sur les inscriptions universitaires puisse influencer les pratiques, notamment pour obtenir des ressources additionnelles.

Nombre de théories économiques s'appliquant à comprendre l'enseignement supérieur présument que les universités réagissent aux incitatifs financiers. En guise d'exemples, nous pouvons citer De Fraja et Valbonesi (2012) qui étudient les propriétés désirables d'un système d'universités, Del Rey (2001) qui pour sa part examine la relation entre des stratégies d'enseignement et de recherche et les formules de financement, ou encore Gary-Bobo et Trannoy (2008) qui analysent les modes de tarification étudiante en fonction de la répartition de l'expertise permettant d'identifier la réussite de certains étudiants. Si les thèmes (et conclusions) varient d'une théorie à l'autre, chacune reconnaît implicitement le rôle qu'ont les incitatifs financiers sur les comportements des établissements universitaires.

Dès qu'on reconnaît le rôle des incitatifs financiers, trois questions centrales se posent. Premièrement, **quelles seraient les propriétés idéalisées d'une formule de financement?** Cette question dépend en grande partie des objectifs sociaux visés par la politique de financement (e.g.: accessibilité, excellence, occupation du territoire, reddition de comptes, liberté académique, etc.), mais du moment qu'ils sont établis, il est possible de les traduire en formule de financement, servant ainsi d'incitatifs pour atteindre ces objectifs. Deuxièmement, **à quel point une formule de financement peut-**

**elle induire des comportements collatéraux jugés indésirables?** On peut imaginer une multitude de moyens par lesquels des établissements pourraient « exploiter » les règles de la formule de financement pour accroître leur financement, par exemple, en abaissant les critères d'admission, en identifiant des programmes dans des disciplines « payantes » selon la pondération en place, en convertissant des activités non créditées en activités créditées, et ainsi de suite. La désirabilité de ces comportements peut dépendre des circonstances (et de qui les évalue), mais implique une forme de perte en lien avec d'autres objectifs sociaux: baisse de la qualité de la formation, détournement de fonds ou bien la réduction de ressources humaines sur le marché du travail. Troisièmement, **à quel point une formule de financement modifie-t-elle le comportement des établissements universitaires?** Cette question se détache de l'analyse normative pour tenter d'évaluer *quantitativement* à quel point une formule *cause* un changement aux comportements des universités. Conceptuellement, les réponses à cette question donnent une idée de l'importance d'un design approprié de formule comme instrument d'influence. Après tout, si on établissait quantitativement que les universités n'étaient que peu ou pas affectées par les incitatifs financiers, les tentatives d'arrimer une formule aux comportements deviendraient alors sans conséquence.

## Objectif et principaux résultats

Ce rapport apporte des réponses, bien que partielles, à la question quantitative: à quel point les universités modifient-elles leurs pratiques lorsque la formule de financement change? Dans ce rapport, nous proposons un résumé de travaux plus poussés tirés d'un cahier de recherche qui porte sur le design d'une formule de financement (Bouchard St-Amant, 2019). Ces travaux documentent les résultats d'analyses économétriques (statistiques) tentant d'établir un lien causal entre un changement de formule de financement des universités et les changements (potentiels), d'une part au nombre d'inscriptions

universitaires et, d'autre part, à la production d'articles de recherche.

L'analyse économétrique s'appuie sur le changement de politique de financement qui a prévalu au début des années 2000 au Québec, lorsque le gouvernement est passé d'un financement dit « historique » (inconditionnel) à un financement basé sur le nombre d'étudiants (EETP). En étudiant les comportements des universités avant et après le changement de politique et en les comparant avec ceux observés dans des provinces qui n'ont pas subi de changement à leur politique de financement, on peut alors identifier quelle partie des changements de tendances est causée par la réforme. Cette approche économétrique, nommée « différence en différence » est détaillée dans la section « méthodologie »<sup>1</sup>.

L'analyse que nous présentons dans le cadre de ce rapport se concentre sur trois changements de comportement possibles des universités, soit à quel point un changement de formule de financement: (a) fait varier le nombre total d'inscriptions d'étudiants dans les universités; (b) fait varier les inscriptions étudiantes dans différentes familles de programmes; et (c) fait varier le nombre total d'articles de recherche produits?

S'il est intuitif que l'adoption d'une politique de financement qui dépend des effectifs universitaires puisse induire des variations d'inscriptions étudiantes, il est peut-être moins intuitif que la production de recherche puisse être affectée. Il faut comprendre que la transition vers un financement par effectif implique une baisse du financement inconditionnel (ou historique). Ce faisant, l'abandon du financement inconditionnel pourrait mener à un déplacement des fonds vers des activités de recherche vers des activités d'enseignement. Comme c'est un élément important de la production universitaire, cette hypothèse mérite d'être testée.

Dans un premier temps, les résultats d'analyses obtenus suggèrent que le nombre d'inscriptions est affecté par la formule de financement.

L'impact varie grandement d'un secteur d'étude à l'autre. À titre d'exemple, les analyses suggèrent que la formule induit une baisse marquée des inscriptions en sciences humaines (excluant les sciences sociales), alors qu'elle induit une hausse marquée dans les programmes de génie. Parce que l'impact est tantôt négatif, tantôt positif sur les secteurs d'étude, l'effet moyen de la politique sur les inscriptions totales est très proche d'être nul. En conséquence, nous interprétons les effets de la politique comme induisant la substitution d'effectifs étudiants plutôt que des effets d'augmentations. Par substitution d'effectifs, nous entendons que les hausses d'effectifs dans un secteur d'étude sont compensées par une baisse d'autres secteurs. Dans un deuxième temps, **les résultats suggèrent que le changement de formule n'a que peu ou pas d'effet sur le nombre d'articles de recherche produits.**

Les réponses obtenues à partir de ces analyses sont bien sûr partielles. Outre les considérations liées au design statistique, mentionnons deux limitations importantes à la méthodologie choisie. D'abord, les résultats obtenus n'identifient pas les mécanismes par lesquels les universités ajustent leurs comportements. Par exemple, si on peut conclure qu'il y a substitution d'effectifs à cause de la formule de financement, notre analyse reste toutefois muette sur les moyens employés par les universités pour faire cette substitution. Du point de vue de ce rapport, le système universitaire est une « boîte noire » de laquelle on n'observe que les statistiques observables induites par leur comportement. Ensuite, l'usage du nombre d'articles de recherche comme mesure de la *production* en recherche est bien entendu discutable. Nous reconnaissons que le débat qui sous-tend le choix de cette métrique est bien réel (id.). Ici, les considérations pratiques d'estimations prennent le dessus sur le choix d'une mesure idéale (ou de son existence): nous avons travaillé avec les données qui étaient disponibles.

Le reste de cette note se décline en deux sections. D'abord, nous présenterons la

méthodologie de *différence en différence* et les éléments associés (données, etc.). Puis, nous aborderons et commentons les résultats des analyses.

## MÉTHODOLOGIE

### Changements à la formule québécoise de financement

La formule actuelle de financement des universités peut être approximé comme une somme de deux composantes: la première dépend des EETP alors que la seconde peut se comprendre comme une composante fixe ou inconditionnelle, c'est-à-dire du financement qui dépend d'autres variables que les EETP, comme le financement des infrastructures ou l'atteinte d'objectifs<sup>2</sup> :

$$[\text{Financement de l'université}] = [\text{transfert fixe}] + [\text{transfert qui dépend des EETPs}] \quad (1)$$

Premièrement, la partie de cette formule qui dépend des EETPs compte approximativement pour 70% de la subvention totale des universités. Elle a substantiellement trois caractéristiques : premièrement, elle établit un prix de base par EETP. La multiplication de ce prix de base par les effectifs employés pour fin de financement permet alors d'établir le transfert.

Deuxièmement, les EETPs employés pour fin de calcul sont tantôt pondérés, tantôt laissés tels quels (non pondérés). Pour la partie pondérée, les effectifs universitaires sont multipliés par un poids (pondération) qui diffère en fonction de la famille de financement et du cycle d'études. Le poids sert alors à multiplier le prix de base.<sup>3</sup> Ainsi, pour une quantité d'EETPs identique, les familles de financement avec un poids plus élevé augmentent les montants transférés aux universités;

Troisièmement, les effectifs employés pour fin de financement sont calculés à partir d'une moyenne mobile des trois dernières années dans le but de lisser les variations importantes

d'effectifs qui pourraient se produire au cours d'une année.

Deuxièmement, la partie approximée par les transferts fixes (ou inconditionnels) correspond au financement qui dépend des terrains et des bâtiments (12%), de transferts inconditionnels (1,8%) et d'autres mesures et transferts qui dépendent parfois de conditions ou d'atteinte de cibles.

Cette formule telle qu'on la connaît est en place seulement depuis l'année 2000. Auparavant, le financement était dit « historique », signifiant que la base du financement pour l'année budgétaire à venir était établie en fonction du budget actuel, moyennant des ajustements à la marge. Les variations importantes d'effectifs étudiants ont cependant mené à un changement dans le financement par étudiant, notamment pour tenter de suivre l'évolution des coûts associés aux nouvelles inscriptions (ministère de l'Enseignement supérieur, 2000). Ce faisant, la formule a été modifiée pour refléter la structure de l'équation (1).

## DESIGN EXPÉRIMENTAL

En économétrie, la recherche d'un lien de cause à effet implique un *design expérimental*, c'est-à-dire une combinaison de données appropriées, d'hypothèses et de variations expérimentales qui permettent de conclure que les corrélations observées indiquent un lien de cause à effet.<sup>4</sup> Pour illustrer l'importance d'une stratégie d'identification, on peut penser, en guise d'exemple, que la température terrestre est corrélée négativement avec le nombre de pirates en mer (Andersen, 2012). Faute de design expérimental approprié (ou d'éducation statistique), on pourrait alors conclure que d'augmenter le nombre de pirates en mer pourrait être une solution aux changements climatiques. Absurde à souhait, l'exemple illustre que **l'existence d'une corrélation n'implique pas nécessairement de lien de cause à effet.**

Pour le design de politiques publiques, cette idée est cependant centrale: on cherche à savoir si la

modification d'une politique causera un changement de comportement. Augmenter les frais de scolarité fait-il diminuer la fréquentation étudiante? Réduire les impôts augmente-t-il la participation au marché du travail? Changer le mode de financement des universités affecte-t-il les inscriptions étudiantes? Une réponse à ces questions par de simples corrélations pourrait mener les décideurs publics à changer les politiques sans savoir si l'un cause l'autre.

### Approche de *différence en différence*

En guise de stratégie d'identification, nous employons une *différence en différence* pour identifier le lien causal entre le changement de formule de financement et le comportement des universités. Une différence en différence compare l'évolution d'une variable d'intérêt (comme les inscriptions universitaires) entre un groupe ayant subi un changement de politique, appelé groupe « test », avec un autre groupe qui n'en a pas subi, appelé groupe « contrôle ». Dans notre analyse, le groupe test est le système universitaire du Québec alors que le groupe contrôle sont les systèmes universitaires de la Colombie-Britannique et du Manitoba.

Comme ces groupes ne sont pas sélectionnés au hasard, il peut exister des différences systématiques qui pourraient expliquer les différences de valeurs dans la variable d'intérêt. Pour éliminer ces différences, on compare l'évolution de la variable avant et après le changement de politique, et ce, pour chaque groupe. Cette première différence mesure la croissance de la variable d'intérêt dans chacun des deux groupes. Parce qu'on fait également une différence avant et après la période, les différences permanentes de chaque groupe sont aussi éliminées.

En comparant cette différence entre le groupe contrôle et le groupe test (la deuxième différence), on peut isoler l'effet de la croissance dans le groupe test qui n'est pas expliqué par la croissance observée dans le groupe contrôle.

L'hypothèse centrale d'une *différence en différence* est qu'en absence de changement de politique, la tendance du groupe test aurait été la même que celle observée dans le groupe contrôle. Cet état de fait présume qu'aucun autre changement de politique se produisant uniquement dans le groupe test ne peut expliquer substantivement les changements observés pour la variable d'intérêt. Puisque les groupes choisis sont des systèmes universitaires, cette hypothèse peut bien sûr être critiquée et, *prima facie*, sera probablement toujours fautive. Il faut ici comprendre qu'aucun autre changement important n'affecte le système universitaire de manière uniforme. Si tel est le cas, il est raisonnable d'affirmer que la seule (ou principale) cause pouvant expliquer la différence de croissance entre les deux groupes est le changement de politique publique.

Si on fait abstraction des considérations statistiques, on peut se référer au Tableau 1 ci-dessous pour illustrer notre analyse. Le tableau rapporte des moyennes fictives d'inscriptions universitaires dans deux groupes (tout aussi fictifs). Dans le groupe test, la moyenne des inscriptions était de 200 étudiants avant un changement de politique et de 250 étudiants après le changement de politique. La croissance des effectifs est donc estimée à 50 inscriptions pendant la période à l'étude. Dans le groupe contrôle, cette même différence est établie à 10 inscriptions (soit 110 - 100). Conséquemment, la croissance qui prévaut en absence de politique est de 10 inscriptions supplémentaires. Par l'hypothèse d'identification du lien de cause à effet, toute inscription supplémentaire qui est observée dans le groupe test, ici 40 inscriptions de plus, est causée par le changement de politique étudié.

Si l'idée fondamentale de la *différence en différence* se comprend à l'aide du Tableau 1, il faut raffiner son implémentation méthodologique de deux manières. D'abord, il faut vérifier si la différence de croissance obtenue par l'analyse des données n'est pas le simple fruit du hasard. En d'autres termes, la différence de taux de croissance est-elle statistiquement différente de

zéro? Dans sa version la plus simple, il faut employer les tests statistiques fréquentistes associés aux différences de moyennes pour vérifier si on peut rejeter l'hypothèse qu'il n'y a aucun effet. Ensuite, on peut renforcer la stratégie d'identification en ajoutant des variables d'analyse additionnelles qui pourraient expliquer la différence de résultats obtenus. Une différence en différence qui est robuste ne changera pas beaucoup avec l'ajout de ces nouvelles variables.

**Tableau 1**  
**EEETP réels et EEETP prévus par le MEES, de 1997-98 à 2015-16**

Moyenne d'inscriptions universitaires	Avant la réforme	Après la réforme	Première différence (croissance)
Groupe contrôle	100	110	110 - 100 = 10
Groupe test	200	250	250 - 200 = 50
		<b>Deuxième différence</b>	50 - 10 = 40 (effet calculé de la politique)

Source: exemple fictif de l'auteur.

En pratique, l'implémentation d'une différence en différence se fait à travers une spécification particulière de régression linéaire:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1[test?]_i + \beta_2[après?]_t + \beta_3[test\ et\ après?]_{it} + \sum_{j=1}^k \phi_j v_{ij} + \epsilon_{it}, \quad (2)$$

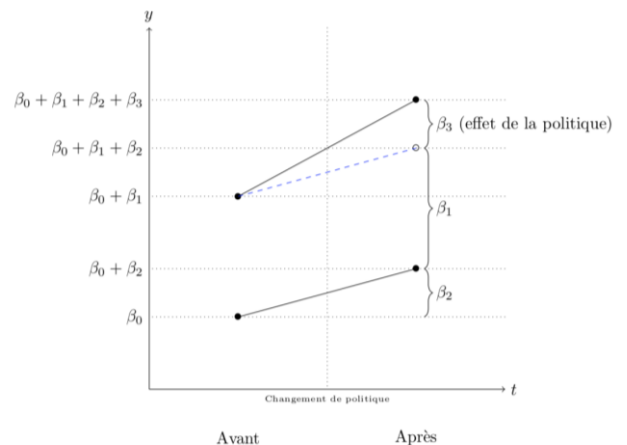
où la variable  $y_{it}$  est la variable d'intérêt (disons les inscriptions universitaires) mesuré dans l'un des deux groupes  $i$  à la période de temps  $t$ , la variable  $[test?]$  est égale à un seulement si l'observation fait partie du groupe test, la variable  $[après?]$  est égale à un seulement si l'observation est après le changement de politique publique, la variable  $[test\ et\ après?]$  est égale à un seulement si l'observation est après le changement de politique et dans le groupe test, les variables  $v_{ij}$  sont des variables

additionnelles qui peuvent renforcer la stratégie d'identification et le terme  $\epsilon_{it}$  correspond à la partie de la variable d'intérêt qui ne peut être expliqué par les variables dans la régression (communément appelé le « terme d'erreur »). Les coefficients de régression à estimer correspondent alors aux « bêtas » ( $\beta_0 \dots \beta_3$ ) et aux « phis » ( $\phi_1 \dots \phi_k$ ).

En vertu de la stratégie d'identification, le coefficient estimé qui traduit l'effet moyen du changement de politique est donné par le coefficient  $\beta_3$ . Pour comprendre, on peut se référer à la Figure 1 ci-dessous. Par défaut, le coefficient  $\beta_0$  estime la moyenne de la variable d'intérêt qui prévaut dans le groupe contrôle, et ce, avant la date du changement de politique. Après le changement de politique, la variable  $[après?]$  est par construction égale à un et la régression estime alors la variable d'intérêt par  $\beta_0 + \beta_2$ . En conséquence, cette somme de coefficients correspond au niveau moyen de la variable d'intérêt qui prévaut dans le groupe contrôle après la date du changement de politique. On peut ainsi déduire que l'effet moyen du temps (la croissance) est égal à  $\beta_2$  dans le groupe contrôle.

**Figure 2**

**Représentation graphique d'une régression de différence en différence**



Source : Auteur.

Dans le groupe test, la variable  $[test?]$  est nécessairement égale à un, ce qui veut dire que le niveau moyen de la variable d'intérêt est donné par  $\beta_0 + \beta_1$ . Le coefficient  $\beta_1$  représente donc la différence permanente moyenne de la variable d'intérêt entre le groupe test et le groupe contrôle. Après le changement de politique, les variables  $[après?]$ ,  $[test?]$  et  $[test et après?]$  sont toutes égales à un, ce qui veut dire que la moyenne estimée de la variable d'intérêt est donnée par  $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ .

L'idée clé est alors la suivante: s'il n'y avait aucun changement de politique dans le groupe test, l'effet anticipé après la date de changement de politique serait alors donné par  $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2$ , soit la moyenne permanente du groupe test ( $\beta_0 + \beta_1$ ) additionnée de l'effet du temps ( $\beta_2$ ). Cette prévision est illustrée par la ligne bleue (pointillée) dans la Figure 1. En conséquence, toute valeur moyenne excédentaire à cette valeur est causée par l'effet de la politique (soit  $\beta_3$ ).

Une conséquence immédiate de cette analyse est que pour établir qu'un changement de politique a un effet statistiquement différent de zéro sur la variable d'intérêt, il faut déterminer si le coefficient  $\beta_3$  est statistiquement différent de zéro:

$$H_0: \beta_3 = 0? \quad (3)$$

Si on rejette l'hypothèse nulle, on peut alors conclure que le changement de politique a un effet causal sur la variable d'intérêt. Un coefficient positif représente alors un effet positif de la politique sur la variable d'intérêt alors qu'un coefficient négatif signifie le contraire. Évidemment, plus le coefficient est de magnitude élevée, plus l'effet de la politique est important.

Les trois familles de régressions, chacune associée à une question de recherche, sont présentées au Tableau 2:

- La première famille de régressions évalue l'effet de la politique sur le nombre total d'inscriptions.

- La deuxième famille de régressions évalue l'effet de la politique sur le nombre d'inscriptions par secteur d'étude.
- La troisième famille de régressions évalue l'effet de la politique sur le nombre d'articles de recherche.

Chacune des régressions ajoute des variables additionnelles pour renforcer la stratégie d'identification, soit pour chaque groupe et chaque année, la taille de la population de 18 à 25 ans, les frais de scolarité par secteur d'étude, le taux de chômage, des effets fixes pour chacune des années d'étude et des effets fixes pour chacun des secteurs d'étude. Les termes d'erreurs de régressions sont aussi « auto-répliqués<sup>5</sup> » 400 fois pour améliorer la performance prédictive.

## DONNÉES

La période retenue pour fin d'échantillonnage est de 1992 à 2016. Pour les inscriptions étudiantes, nous employons les données du Système d'information sur les étudiants postsecondaires (SIEP) de Statistique Canada pour obtenir les inscriptions par secteur d'étude et par année dans les différentes provinces retenues (Statistique Canada, 2019a)<sup>6</sup>. Pour chaque année et secteur d'étude, le SIEP fournit séparément les inscriptions à temps plein conjugué aux inscriptions à temps partiel. Les données portant sur les frais de scolarité moyens par secteur d'étude ainsi que sur la taille de la population de 18 à 25 ans viennent aussi de Statistique Canada (2019b, 2019c, 2019d).

Les données portant sur le nombre d'articles de recherche viennent de *Clarivate Analytics* et ont été compilées par l'Observatoire des sciences et technologies de l'Université du Québec à Montréal (2019).

Tableau 2

## Spécifications des variables d'intérêt (et autres facteurs)

Le changement de formule affecte-t-il...	Variable d'intérêt	Unité d'observation ( $i, t$ )	Portée de la régression.	Variationnelles
Les inscriptions totales?	Inscriptions totales	Par secteur d'étude et par année.	La régression est simultanée pour l'ensemble des secteurs d'étude.	Taille de la population de 18 à 25 ans. Frais de scolarité de premier cycle.
Les inscriptions par secteur d'étude?	Inscriptions totales par secteur.	Par secteur d'étude et par année.	Il y a une régression spécifique à chaque secteur d'étude.	Taux de chômage. Effets fixes dans le temps.
Le nombre d'articles de recherche?	Nombre d'articles par province année	Par province et par année.	La régression est simultanée pour l'ensemble des provinces.	Effets fixes par secteur d'étude.

## PRINCIPAUX RÉSULTATS

Nous présentons ci-dessous les effets estimés de la réforme à la politique de financement des universités sur les variables d'intérêt. Précisons que ce sont les effets *isolés* des autres facteurs, ce qui veut dire que l'effet estimé ne correspond pas nécessairement à des effets observés, combinant l'effet de l'ensemble des facteurs influençant la variable d'intérêt.

## Inscriptions totales

Les résultats de la première famille de régressions sont présentés au Tableau 3. Chaque colonne présente la régression de base à laquelle on ajoute une variable additionnelle. Chaque ligne présente le coefficient associé à une variable, son seuil de signification et sa valeur  $p$  ( $p$ -value). Pour faciliter la lecture, la première ligne correspond à l'effet de la politique, soit le coefficient  $\beta_3$ . Globalement, seule la deuxième forme de régression trouve un effet significatif au changement de politique de financement. Dans cette spécification, l'effet moyen de la politique serait d'augmenter les EETP de 2 862 unités. Toutes les autres estimations conservent l'hypothèse nulle  $H_0$  (quoique la troisième spécification est à la limite d'identifier un effet avec un seuil de 90%). Combinés, ces résultats suggèrent peu d'appui à

l'idée que la politique de financement affecte les inscriptions universitaires.<sup>7</sup>

## Inscriptions par secteur

Les résultats de la deuxième famille de régressions sont présentés au Tableau 4. Puisque les régressions sont identifiées par secteur, seuls le coefficient d'intérêt et sa valeur  $p$  associée sont présentés. Des régressions additionnelles sont rapportées dans la recherche originale (Bouchard St-Amant, 2019) et les résultats trouvés ne changent pas avec la spécification du modèle de régression.

Bien que l'analyse statistique ne réponde pas directement à ces questions, on peut se demander pourquoi certains secteurs d'étude sont affectés tantôt positivement, tantôt négativement par la réforme à la formule de financement. Trois hypothèses, qui peuvent aller de pair, mais qui isolément ne sont pas entièrement satisfaisantes, peuvent servir d'explication.



Tableau 3

## Effet de la politique sur les inscriptions (effet moyen)

Coeff. estimé (valeur p)	Régression (1)	Régression (2)	Régression (3)	Régression (4)
[test et après?]	668.26 (0.608)	2 862.28** (0.033)	2134.82 (0.107)	1401.93 (0.286)
[test?]	10 715.01*** (0.000)	12 886.63*** (0.000)	17 308.12*** (0.000)	16 249.54*** (0.000)
[après?]	1 867.34*** (0.000)	-1 687.10**** (0.001)	-103.63 (0.853)	230.23 (0.618)
Frais de scolarité	N/A	2.47*** (0.000)	1.63*** (0.000)	1.71*** (0.000)
Pop. 18-25 ans	N/A	N/A	-0.01*** (0.000)	-0.01*** (0.000)
Taux de chômage (décalé de deux années)	N/A	N/A	N/A	211.85 (0.362)
Observations	825	825	825	825
$R^2$	0.351	0.379	0.396	0.397
$R^2$ ajusté	0.349	0.376	0.393	0.392

Source: Statistique Canada et estimations de l'auteur. Légende: \* significatif au seuil de 90%, \*\* significatif au seuil de 95%, \*\*\* significatif au seuil de 99%. Les statistiques *student* sont arrondies à la quatrième décimale, si bien que la statistique réelle peut différer de celle estimée. Les statistiques *student* sont auto-répliquées (*bootstrapped*) 400 fois pour gagner en puissance.

Premièrement, **les universités peuvent choisir d'orienter leurs efforts dans les secteurs d'étude où la pondération par famille de financement est la plus élevée.** Cela expliquerait notamment pourquoi les secteurs de génie et de santé sont en hausse, alors que les sciences humaines sont en baisse. Par contre, cela n'expliquerait pas la hausse fulgurante d'inscriptions en administration ni la baisse en mathématiques et en informatique.

Deuxièmement, un argument de nature similaire consiste à stipuler que **les universités augmentent les inscriptions là où les marges de revenus sont les plus élevées.** Cela présume que la différence entre la valeur pondérée du financement et les coûts

réels est importante. Ceci peut être vrai si la pondération est trop généreuse ou si les universités sont capables de compresser leurs dépenses dans certains secteurs d'étude. Il semble certes plus facile d'augmenter les ratios professeurs par étudiants et diminuer les coûts par EETP dans une classe d'administration que dans une classe de médecine.

Cette thèse de compressibilité variable des dépenses par secteurs d'étude pourrait expliquer la hausse des effectifs en administration et en sciences sociales, bien que leur pondération par secteur d'étude soit plus faible. La troisième possibilité est que **les universités orientent aussi les nouvelles**

**inscriptions en fonction de la demande**, ce qui pourrait expliquer des variations plus substantives dans certains secteurs d'études plutôt que d'autres. Précisons cependant que

des variables modélisant partiellement l'effet de la demande ont été incluses dans les spécifications, sans grands changements aux résultats (chômage, taille de la population).

**Tableau 4**  
**Effet de la politique sur les inscriptions (par secteur d'étude)**

Secteur d'étude	Coefficient [test et après?] (valeur <i>p</i> )	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>R</i> <sup>2</sup> ajusté
Agriculture, ressources naturelles et conservation	4.96 (0.976)	0.465	0.442
Architecture, ingénierie et technologies associées	3 456.15*** (0.000)	0.933	0.930
Commerce, gestion et administration publique	10 929.91*** (0.000)	0.917	0.914
Éducation	-1 292.07*** (0.004)	0.981	0.980
Santé et sujets connexes	4 575.97*** (0.001)	0.844	0.838
Sciences humaines	-7 651.38*** (0.000)	0.297	0.268
Mathématiques, informatique et sciences de l'information	-2 884.32*** (0.000)	0.784	0.775
Autres secteurs	-2 757.70*** (0.000)	0.835	0.829
Sciences physiques, sciences biologiques et l'étude des technologies associées	-1 742.86* (0.095)	0.257	0.226
Sciences sociales, sciences comportementales et droit	4 386.66*** (0.002)	0.870	0.864
Arts visuels, arts de scène et communication	325.54 (0.416)	0.756	0.745

Source: Statistique Canada et estimations de l'auteur. Légende: \* significatif au seuil de 90%, \*\* significatif au seuil de 95%, \*\*\* significatif au seuil de 99%. Les statistiques *student* sont arrondies à la quatrième décimale, si bien que la statistique réelle peut différer de celle estimée. Les statistiques *student* sont auto-répliquées (*bootstrapped*) 400 fois pour gagner en puissance.

## ARTICLES DE RECHERCHE

Nous présentons au Tableau 5 les résultats d'analyse de régression pour l'effet de la formule de financement sur le nombre d'articles de recherche.<sup>8</sup> La première et la quatrième spécification de régression suggèrent que le changement à la formule de financement a fait augmenter le nombre d'articles de recherche produit par environ 3000 articles. Cependant, ces résultats ne résistent pas à des spécifications alternatives où l'on ajoute le taux de chômage et les frais de scolarité. Dans ces cas, le changement de politique ne devient plus significatif et change même de signe pour devenir négatif. Combinés, ces résultats ne suggèrent pas de conclusion claire quant à l'effet de la politique

sur le nombre d'articles de recherche. Ce résultat peut concorder avec une analyse intuitive du financement de la recherche: les fonds consacrés à la recherche passent en partie par les organismes subventionnaires (conseils de recherche fédéraux et Fonds de recherche du Québec). À la lumière des résultats obtenus pour les inscriptions universitaires, il nous apparaît cependant judicieux de se garder une réserve: une analyse par secteur d'étude pourrait révéler des différences que l'effet moyen ne capture pas. À ce titre, signalons que les données disponibles ne permettent pas de faire cette analyse.

**Tableau 5**

### Effet de la politique sur les articles de recherche (effet moyen)

Coeff. estimé (valeur p)	Régression (1)	Régression (2)	Régression (3)	Régression (4)
[test et après?]	3 213.00*** (0.002)	-1 920.11 (0.134)	820.84 (0.573)	3 026.37** (0.016)
[test?]	6 305.44*** (0.000)	3 093.08*** (0.000)	5 570.82*** (0.000)	11 456.11*** (0.000)
[après?]	5 460.67** (0.025)	9 233.41*** (0.000)	2 797.55 (0.258)	4 211.20* (0.057)
Frais de scolarité	N/A	N/A	2.36*** (0.000)	1.00* (0.053)
Pop. 18-25 ans	N/A	N/A	N/A	-0.01*** (0.000)
Taux de chômage (décalé de deux années)	N/A	1 337.32*** (0.000)	1 168.95*** (0.000)	285.47 (0.248)
Observations	75	75	75	75
$R^2$	0.838	0.895	0.940	0.955
$R^2$ ajusté	0.750	0.834	0.904	0.926

Source: Statistique Canada et estimations de l'auteur. Légende: \* significatif au seuil de 90%, \*\* significatif au seuil de 95%, \*\*\* significatif au seuil de 99%. Les statistiques *student* sont arrondies à la quatrième décimale, si bien que la statistique réelle peut différer de celle estimée. Les statistiques *student* sont auto-répliquées (*bootstrapped*) 400 fois pour gagner en puissance.

## CONCLUSION

Cette note documente les principaux résultats économétriques (statistiques) obtenus quant à l'effet d'un changement à la formule de financement des universités sur certains de leurs comportements, soit les inscriptions universitaires et le nombre total d'articles de recherche produits.

L'analyse est appuyée sur une approche de *différence en différence* afin de mesurer le changement de formule de financement qui a eu lieu au Québec au tournant des années 2000. Étant donné que la formule est passée d'un financement historique à un financement par effectifs universitaires, cette variation peut servir de comparaison avec d'autres provinces qui n'ont pas eu de tel changement à leur formule de financement.

L'analyse suggère des effets importants sur les inscriptions universitaires, les effets variant par secteur d'étude. À titre d'exemple, le changement de politique a induit une hausse importante d'inscriptions en génie, en santé et en administration, mais a induit une baisse d'inscriptions en sciences humaines (excluant les sciences sociales) et en éducation. **Combinés, ces résultats suggèrent que les universités adoptent certains comportements, comme celui de substitutions d'effectifs.** Différentes hypothèses peuvent expliquer ces résultats, telles que la capacité des administrations à inscrire certaines activités d'étude dans des disciplines « payantes », soit parce que les coûts sont compressibles ou parce que la pondération est avantageuse, ou encore simplement en s'adaptant aux programmes en demande.

En revanche, les résultats d'analyses montrent des résultats peu robustes liant le changement de politique de financement des universités et le nombre d'articles de recherche. Ce résultat peut s'expliquer intuitivement par le fait que le financement de la recherche est séparé de la formule de financement des universités. Avant de conclure de manière définitive, il serait cependant approprié de poursuivre cette évaluation en déclinant la production de recherche par secteurs d'étude.

## RÉFÉRENCES

Andersen, A. (2012). True Fact: the Lack of Pirates Is Causing Global Warming, *Forbes*, 23 mars 2012, disponible en ligne à <https://www.forbes.com/sites/erikaandersen/2012/03/23/true-fact-the-lack-of-pirates-is-causing-global-warming/#497f9f13a679>

Bouchard St-Amant, P-A (2019). *Efficient University Funding Formulas*, Cahier de recherche, disponible à [www.pabsta.qc.ca](http://www.pabsta.qc.ca).

Bouchard St-Amant, P-A, & Brabant, A.-N. (2018). *Politique de financement des universités: incitatifs et réformes*, Rapport de recherche, disponible à [https://fqppu.org/wp-content/uploads/2019/02/Rapport\\_1\\_Effets-politique-financement-des-U\\_final.pdf](https://fqppu.org/wp-content/uploads/2019/02/Rapport_1_Effets-politique-financement-des-U_final.pdf)

Clarivate Analytics & Observatoire sur la science et la technologie (2019). Données sur les articles publiés par année et université, Université de Montréal.

Frølich, N., Schmidt, E. K., & Rosa, M. J. (2010). Funding systems for higher education and their impacts on institutional strategies and academia: A comparative perspective. *International Journal of Educational Management*, 24(1), 7–21. URL: <https://doi.org/10.1108/09513541011013015>

De Fraja, G., & Valbonesi, P. (2012). The design of the university system. *Journal of Public Economics*, 96(3-4), 317–330. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272711001630>

Del Rey, E. (2001). Teaching Versus Research: A Model of State University Competition. *Journal of Urban Economics*, 49(2), 356–373.

Gary-Bobo, R., & Trannoy, A. (2008). Efficient tuition fees, examinations, and subsidies. *Journal of the European Economic Association*, 6(6), 1211–1243. URL [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=551424](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=551424)

Hillman, N. W., Tandberg, D. A., & Gross, J. P. K. (2014). Performance Funding in Higher Education: Do Financial Incentives Impact College Completions? *The Journal of Higher Education*, 85(6), 826– 857. URL <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00221546.2014.11777349>

Ministère de l'enseignement supérieur (2000). *Règles budgétaires et calcul des subventions de fonctionnement aux universités du Québec: Année universitaire 2000-2001*. Gouvernement du Québec.

\_\_\_\_ (2018). *Règles budgétaires et calcul des subventions de fonctionnement aux universités du Québec: Année universitaire 2018-2019*. Gouvernement du Québec.

Statistique Canada (2019-a). Système d'information sur les étudiants postsecondaires. Détails des données disponible à [http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV\\_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=5017](http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=5017)

\_\_\_\_ (2019-b). Tableau 14-10-0106-01 Emploi et taux de chômage, données annuelles, centres de population et régions rurales, disponible à <https://doi.org/10.25318/1410010601-fra>

\_\_\_\_ (2019-c). Tableau 17-10-0005-01 Estimations de la population au 1er juillet, par âge et sexe, disponible à <https://doi.org/10.25318/1710000501-fra>

\_\_\_\_ (2019-d). Tableau 37-10-0003-01 Droits de scolarité des étudiants canadiens du premier cycle selon les domaines d'études, disponible à <https://doi.org/10.25318/3710000301-fra>

Umbricht, M. R., Fernandez, F., & Ortagus, J. C. (2017). An Examination of the (Un)Intended Consequences of Performance Funding in Higher Education. *Educational Policy*, 31(5), 643–673. URL: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0895904815614398>

## NOTES DE FIN DE DOCUMENT

---

<sup>1</sup> D'ailleurs sur le plan méthodologique, l'analyse présentée ici est similaire à celles d'études de financement portant sur des états américains et le comportement des universités. Citons deux analyses semblables à celles que nous présentons ici, soit celles de Hillman et al. (2014) qui étudient l'effet de passer à un financement par effectifs à un financement dit « à la performance » (c'est-à-dire lié à l'atteinte d'objectifs). Citons également Umbricht et al. (2017) qui étudient l'effet d'une formule de financement « à la performance » sur la production en recherche. Ces deux articles emploient également une approche de différence en différence.

<sup>2</sup> Pour plus de détail voir : Bouchard St-Amant et Brabant, 2018.

<sup>3</sup> La grille de pondération, parfois appelée la « grille de financement », est disponible à l'annexe 1 des *Règles budgétaires* du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (Ministère de l'enseignement supérieur, 2018).

<sup>4</sup> Cette section est principalement pédagogique. Les lecteurs connaissant la méthodologie de différence en différence peuvent se rendre aux sections suivantes.

<sup>5</sup> Traduction libre de « *bootstrapped* ».

<sup>6</sup> Les secteurs d'étude de Statistique Canada sont : « Agriculture, ressources naturelles et conservation », « Architecture, ingénierie et technologies associées », « Commerce, gestion et administration publique », « Éducation », « Santé et sujets connexes », « Sciences humaines », « Mathématiques, informatique et sciences de l'information », « Sciences physiques, sciences biologiques et l'étude des technologies associées », « Sciences sociales, sciences comportementales et droit », « Arts visuels, arts de scène et communication » et finalement « Autres secteurs » (traduction libre).

<sup>7</sup> Des régressions additionnelles, notamment celles avec effets fixes sont aussi disponibles dans l'article de recherche original (Bouchard St-Amant, 2019). Les résultats demeurent substantivement les mêmes: il n'y a pas d'indication robuste d'effet de la politique sur le nombre d'inscriptions étudiantes.

<sup>8</sup> D'autres analyses de régressions sont aussi disponibles dans l'article de recherche original (Bouchard St-Amant, 2019). Les résultats obtenus ne diffèrent pas substantivement de ceux présentés dans le cadre de cette note.