

Estimer la valeur actuelle nette du soutien à la croissance et à l'innovation en entreprise (SCIE): Étude de faisabilité



Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada – Réseau de recherche stratégique
15 décembre 2022

Simon Dessureault et Xavier Bouchard-Vachon
Analyse et recherche sur les entreprises (ARE)
Centre sur les projets spéciaux en entreprise (CPSE)
Statistique Canada



Delivering insight through data for a better Canada

Aperçu de la présentation

- Qui nous sommes
- Objectifs du projet
- Données
- Méthodologie
- Résultats

Qui nous sommes

- Le Centre sur les projets spéciaux en entreprises (CPSE) et le Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT) travaillent ensemble et de façon rapprochée sur divers programmes d'aide à la croissance et à l'innovation ainsi que sur les initiatives qui permettent de fournir des conseils complets fondés sur des données probantes concernant les programmes et les politiques en matière d'innovation.
- Ce partenariat entre StatCan et le SCT inclut la base de données sur le Soutien de la croissance et de l'innovation en entreprise (SCIE), qui couvre les activités gouvernementales qui appuient la croissance et l'innovation en entreprise.
- L'objectif de ce programme statistique est de contribuer à l'amélioration des évaluations du rendement et de l'impact des programmes liés à la croissance et l'innovation.
- Le projet VPN a été mené dans le cadre de ce partenariat entre StatCan et le SCT.

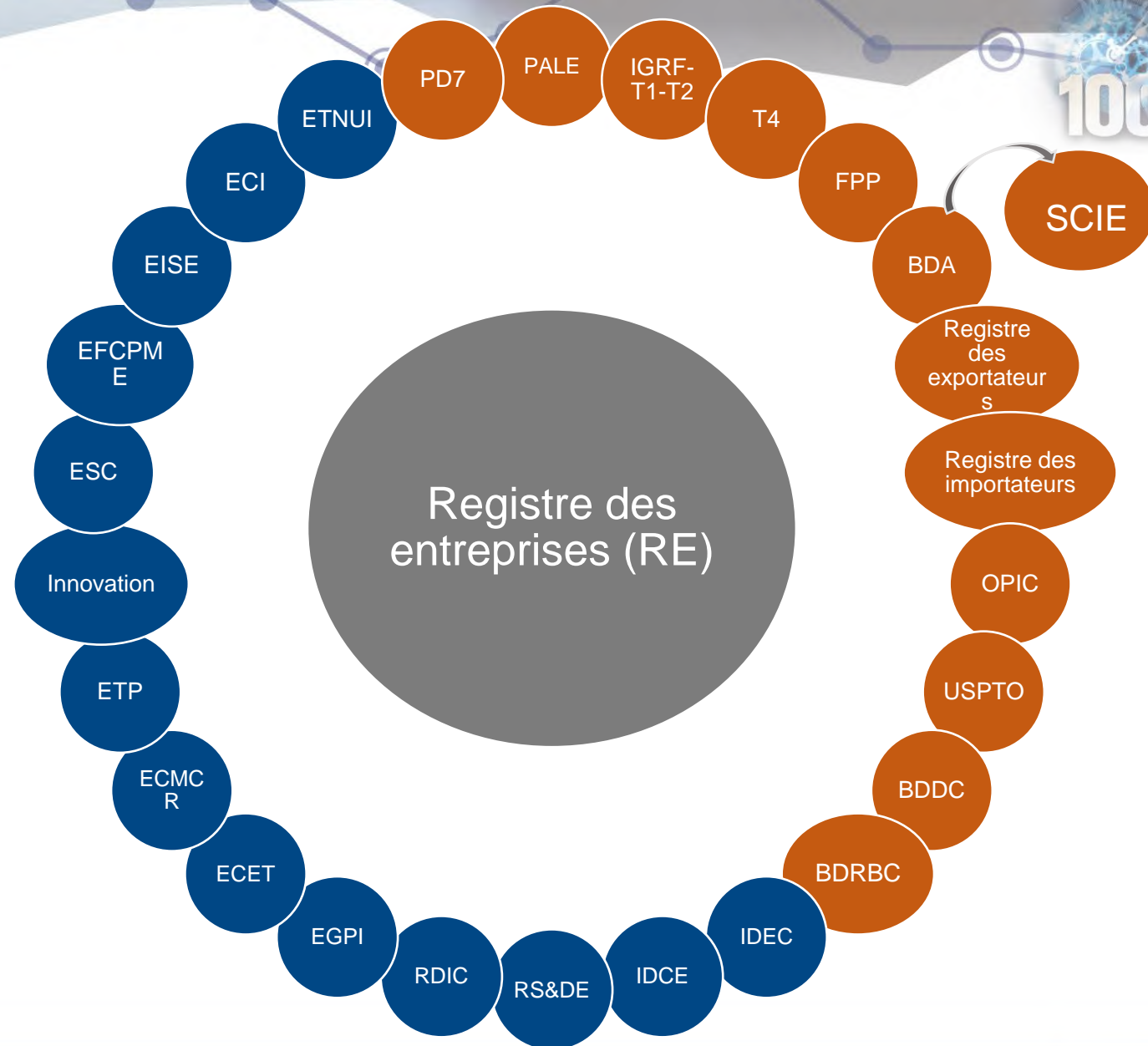
Qui nous sommes

L'environnement de fichiers couplables

- Couvre toutes les entreprises canadiennes
- Plus de 30 sources de données

Opportunités analytiques:

- Tableaux sur mesure
- Évaluer l'impact de programmes
- Évaluer la performance des entreprises
- Analyse de chaîne de valeur



Objectifs du projet

- 1) Mener une analyse statistique du concept d'archétypes d'entreprises tel que développé par EY Consulting (auparavant Ernst & Young)
- 2) Développer une méthode pour estimer la valeur actuelle nette du coût de financement pour le gouvernement et la valeur financière pour les utilisateurs du programme.

Objectif principal du rapport EY (2020) *NPV Impact Modeling for Government Subsidies*:

- Développer un modèle d'évaluation afin d'estimer l'impact de la valeur présente nette après impôts des subventions gouvernementales aux entreprises

Sources des données

Période à l'étude: Années fiscales entre 2012-2013 et 2019-2020

Microdonnées utilisées dans cette analyse:

1. Soutien à la croissance et à l'innovation en entreprise (SCIE)
2. Indice général des renseignements financiers (IGRF), base de données contenant les états financiers provenant de la Déclaration de revenus des sociétés (T2)
3. Environnement des fichiers couplables (EFC), microdonnées au niveau de l'entreprise



Objectif 1:

Mener une analyse statistique du concept d'archétypes d'entreprises tel que développé par EY

Contexte sur le concept d'archétypes d'entreprises

EY (2020) *NPV Impact Modeling for Government Subsidies*

- Trois archétypes d'entreprises théoriques afin de fournir des exemples numériques de modèles d'évaluation coûts-bénéfices
 - Petite entreprise manufacturière
 - Grande entreprise manufacturière
 - Jeune pousse (start-up) du secteur de la technologie
- Exemples de questions d'intérêt faisant suite au rapport d'EY
 - Quel type d'entreprise est le plus propice à recevoir des subventions?
 - Les PME et les grandes entreprises reçoivent-elles les mêmes types de soutien?
- Ces archétypes théoriques existent-ils aussi dans la pratique?
 - Utiliser la base de données SCIE et l'EFC afin de mener une analyse statistique du concept d'archétypes d'entreprises défini par EY

Methodologie afin de tester le concept d'archétypes d'entreprises d'EY

- Analyse par composantes principales (ACP)
 - Méthode d'analyse factorielle
 - Réduire le nombre de variables tout en minimisant la perte d'information
- ACP menée sur 136 volets de programmes de SCIE disponibles lors de l'année fiscale 2019-2020
- Résultats attendus:
 - Facteurs devraient grouper les variables corrélées pour chaque archétype d'entreprise

Variables included in the PCA

- **Taille d'entreprise**
 - Petite (< 100 employés)
 - Moyenne (100-499 employés)
 - Grande (> 500 employés)
- **Industrie (code SCIAN)**
- **Type de soutien de programme**
 - Services consultatifs
 - Contribution non remboursable
 - Contribution à remboursement conditionnel
 - Contribution remboursable sans condition
 - Subvention
 - Services entièrement coût-recouverts
 - Services partiellement coût-recouverts
 - Services entièrement subventionnés
 - Marchés publics ciblés
 - Autre soutien financier
- **Intensité technologique (classification de l'OCDE)**
 - Faible
 - Moyenne-faible
 - Moyenne
 - Moyenne-haute
 - Haute
- **Performance financière**
 - Total du revenu
 - Total des dépenses
 - Salaires
 - Profit net après impôts
- **Structure du capital**
 - Total de l'actif
 - Total de la dette
- **Âge de l'entreprise**

Tests et statistiques de l'ACP

- Test de sphéricité de Bartlett
 - Mesure corrélation entre les variables et valide si une ACP peut être menée
 - Valeur minimale: $p < 0.05$
- Statistique Kaiser-Meyer-Ohlin (KMO)
 - Mesure de la qualité de l'échantillon par rapport aux relations entre les variables
 - Seuil minimal: $KMO > 0.05$
- Alpha de Cronbach
 - Coefficient de cohérence interne des facteurs

Résultats de l'ACP

- Test de sphéricité de Bartlett
 - $p < 0.05$
 - Indique présence de corrélation entre les variables
- Statistique KMO
 - Extrêmement faible (KMO = 0.05), sous le seuil minimal de 0.5
 - Analyse plus approfondie non justifiée
- ACP menée sur un seul volet de program (Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI))
 - Réduire l'hétérogénéité
 - Statistique KMO plus élevée (0.33), mais toujours sous le seuil minimal de 0.05
- Davantage de recherches pourraient explorer d'autres volets du programme SCIE, individuellement ou en groupe, pour tester le concept d'archétypes d'entreprise avec une structure de données différente

Objectif 2:

Développer une méthode pour estimer la valeur actuelle nette du coût de financement pour le gouvernement et la valeur financière pour les utilisateurs du programme.

Méthode afin d'estimer la valeur actuelle nette d'un volet de programme de SCIE

Plus de 120 volets de programmes de SCIE

- Étude sur un seul volet de programme: Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)

PARI (2012-2013 à 2019-2020):

- \$1.8 milliard
 - Contributions non remboursables¹
- Plus de 3100 récipiendaires chaque année
- Représente 11% de tous les volets de programmes de SCIE

1. Le PARI offre aussi du soutien sous la forme de *Services consultatifs*, pour lesquels aucune valeur de soutien n'est attribuée dans la base de données SCIE puisque ces services sont sur une base de coûts non recouvrables.

Méthodologie: Contexte

EY (2020) NPV Impact Modeling for Government Subsidies

- Modèles d'évaluation financière au niveau micro
 - Données au niveau des projets et entreprises à financer
- Opportunité d'adapter les modèles financiers d'EY au niveau macro
 - Tirer avantage de la base de données SCIE et de l'EFC
 - Comparaison de la valeur de deux groupes d'entreprises: récipiendaires du PARI et autres entreprises semblables
 - Comparaison des tendances de ces deux groupes au travers du temps

Méthodologie: Bénéfices pour les récipiendaires

Comparer la valeur financière de deux groupes d'entreprises

1) Groupe de traitement

- Entreprises récipiendaires du PARI dans une année de référence donnée

2) Groupe de contrôle

- Entreprises similaires aux récipiendaires du PARI
- N'ont reçu aucun autre support provenant des volets de programmes de SCIE pendant la période à l'étude
- Défini par la méthode de l'appariement sur score de propension

Méthodologie: Bénéfices pour les récipiendaires

Appariement sur score de propension

- Apparier les observations traitées à un groupe de contrôle
- Le score de propension représente la probabilité d'être assigné au groupe de traitement, basé sur un modèle de covariés observées
- Appariement par plus proche voisin (1:1), sans remise
- Modèle de régression logistique pour déterminer le score de propension:

Appariement exact

- Province d'opération
- Code SCIAN (2 chiffres)
- Domestique ou étranger
- Statut d'organisme à but non-lucratif

Appariement non-exact

- Constitution légale de l'entité
- Multi-province
- Multi-secteur
- Complexité structurelle
- Rapport de dépenses de R&D
- Âge de l'entreprise

Variables financières, moyennes des 2 années pré-traitement

- Revenu (log)
- Dépenses (log)
- Actif (log)
- Dette (log)
- Profit net (log)
- Emploi (log)

Méthodologie: Bénéfices pour les récipiendaires

Comparer les récipiendaires du PARI et le groupe de contrôle dans le temps

- Intervalle de temps pour mesurer l'effet du traitement
 - Spécifique à chaque projet
 - Présumé être à moyen terme
 - Hypothèse que le PARI a un impact sur la profitabilité dans l'année $t+3$
- Intervalle de 3 ans permet l'étude de 5 cohortes entre 2012-13 et 2019-20

	Année fiscale du support	Année finale
Nom de référence	t	t+3
Cohorte 2012-13	2012-13	2015-16
Cohorte 2013-14	2013-14	2016-17
Cohorte 2014-15	2014-15	2017-18
Cohorte 2015-16	2015-16	2018-19
Cohorte 2016-17	2016-17	2019-20

Note: Des scénarios alternatifs considérant un intervalle de 1 et 5 ans sont inclus en Annexe

Méthodologie: Bénéfices pour les récipiendaires

Estimation de la valeur présente nette des effets de programme estimés du PARI

$$VPN_{EP} = ((ProfNet_{PARI_{t+3}} - ProfNet_{ctrl_{t+3}}) - (ProfNet_{PARI_t} - ProfNet_{ctrl_t})) * (1 + r)^T$$

VPN_{EP}

$ProfNet_{PARI_{t+3}}$

$ProfNet_{ctrl_{t+3}}$

$ProfNet_{PARI_t}$

$ProfNet_{ctrl_t}$

r

T

Valeur présente nette des effets de programme estimés du PARI;

Profit net après impôts des récipiendaires du PARI pour l'année $t+3$;

Profit net après impôts des entreprises du groupe de contrôle pour l'année $t+3$;

Profit net après impôts des récipiendaires du PARI pour l'année t ;

Profit net après impôts des entreprises du groupe de contrôle pour l'année t ;

Taux d'actualisation;

Nombre de périodes.

Méthodologie: Bénéfices pour les récipiendaires

Estimation de la valeur présente nette des effets de programme estimés du PARI

Résumé, VPN effets des volets de programmes de SCIE

	Année fiscale		
Groupe	du support	Année finale	Différence
Traitement	$PARI_t$	$PARI_{t+3}$	$PARI_{t+3} - PARI_t$
Contrôle	$Ctrl_t$	$Ctrl_{t+3}$	$Ctrl_{t+3} - Ctrl_t$
Différence	$PARI_t - Ctrl_t$	$PARI_{t+3} - Ctrl_{t+3}$	Effets estimés de programmes

Différences dans le temps
(Année finale – Année du soutien)

Différences entre les groupes
(Traitement – Contrôle)

- Si les effets de programme estimés > 0 , entreprises récipiendaires **ont plus amélioré** leur performance financière par rapport aux entreprises non-réциpiendaires
- Si les effets de programme estimés < 0 , entreprises récipiendaires **n'ont pas plus amélioré** leur performance financière par rapport aux entreprises non-réциpiendaires

Méthodologie: Bénéfices pour les bénéficiaires

Estimation de la valeur présente nette des bénéfices estimés du PARI

$$VPN_Benefices = VPN_EP + \sum_{t=1}^T (Couts_Directs_t - Remboursement_t) * (1 + r)^T$$

<i>VPN_Benefices</i>	Valeur présente nette des bénéfices estimés du PARI;
<i>VPN_EP</i>	Valeur présente nette des effets de programme estimés du PARI;
<i>Couts_Directs_t</i>	Valeur du support fourni par le PARI dans l'année <i>t</i> ;
<i>Remboursement_t</i>	Valeur des remboursements effectués, le cas échéant, dans l'année <i>t</i> ;
<i>r</i>	Taux d'actualisation;
<i>T</i>	Nombre de périodes.

Méthodologie: Coût du support

Estimation de la valeur présente nette du coût de support du PARI

$$VPN_Cout = \sum_{t=1}^T (Cout_direct_t + Cout_admin_t - Remboursement_t) * (1 + r)^T$$

VPN_Cout	Valeur présente nette du coût de support du PARI;
$Cout_direct_t$	Valeur du support fourni par le PARI dans l'année t ;
$Cout_admin_t$	Valeur du coût administrative annuel;
$Remboursement_t$	Valeur des remboursements effectués, le cas échéant, dans l'année t ;
r	Taux d'actualisation;
T	Nombre de périodes.

Méthodologie: Autres paramètres

Coûts d'administration

- Scénario de base: 5% des coûts directs
- Scénario alternatif: 10% des coûts directs

Taux d'actualisation

- Reflète le risque (spécifique au projet)
- Trois scénarios:
 1. 2% (rendement des bons du Trésor 10 ans du Gouvernement du Canada entre 2012-13 et 2019-20)
 2. 5% (médian)
 3. 8% (taux suggéré par le Guide d'analyse coûts-avantages du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2007))

Résultats: Appariement

- Environ 50% des entreprises récipiendaires sont appariées
 - Plusieurs observations ne sont pas considérées en raison de valeurs manquantes (surtout variable *Profit net*)
- Tests non-paramétriques pour comparer les échantillons
 - Avant l'appariement: test de la somme des rangs de Wilcoxon
34/35 variables avec $p < 0.05$
 - Après l'appariement: test des rangs signés de Wilcoxon
9/35 variables avec $p < 0.05$

Résultats: Coût du support

VPN coûts directs, coûts administratifs, et coûts totaux, par année fiscale

Volet de programme	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	TOTAL
PARI	Millions de dollars de 2019								
Coûts directs	207	240	207	222	244	188	283	334	1,923
Coûts administratifs (5%)	10	12	10	11	12	9	14	17	96
Coûts totaux	217	252	217	233	256	197	297	351	2,019

VPN coûts directs, coûts administratifs, et coûts totaux, par cohorte

Volet de programme	Cohorte 2012-13	Cohorte 2013-14	Cohorte 2014-15	Cohorte 2015-16	Cohorte 2016-17	TOTAL
PARI	Millions de dollars de 2019					
Coûts directs	89	106	84	86	96	461
Coûts administratifs (5%)	4	5	4	4	5	23
Coûts totaux	94	111	88	91	101	484

Résultats: Bénéfices pour les récipiendaires

VPN, différence des *Profits Nets* entre les récipiendaires et le groupe de contrôle, par cohorte

Cohortes	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	Différence (t+3 - t)
Millions de dollars de 2019									
Cohorte 2012-13	-265	-312	202	-263					2
Cohorte 2013-14		-699	-684	383	-536				163
Cohorte 2014-15			-367	-308	-686	-270			97
Cohorte 2015-16				-920	-797	-192	-1,360		-439
Cohorte 2016-17					-190	-407	-3,321	-1,062	-872

*Effet direct estimé
sur la profitabilité,
comparé au
groupe de
contrôle*

1. Les valeurs ombragées ne sont pas considérées dans l'estimation des bénéfices des volets de programmes de SCIE, mais sont présentées à titre indicatif.

Résultats: Bénéfices pour les récipiendaires

VPN, support total, effet direct estimé du PARI, et bénéfices totaux estimés, par cohorte

Volet de programme	Cohorte 2012-13	Cohorte 2013-14	Cohorte 2014-15	Cohorte 2015-16	Cohorte 2016-17
PARI	Millions de dollars de 2019				
Support total	89	106	84	86	96
Effet direct estimé	2	163	97	-439	-872
Bénéfices totaux estimés	<u>91</u>	<u>269</u>	<u>181</u>	<u>-353</u>	<u>-776</u>

- 3/5 cohortes avec bénéfices totaux estimés positifs
 - Récipiendaires du PARI ont **plus** amélioré leurs profits nets comparé au groupe de contrôle dans un intervalle de 3 ans après la réception du support
- 2/5 cohortes avec bénéfices totaux estimés négatifs
 - Récipiendaires du PARI ont **moins** amélioré leurs profits nets comparé au groupe de contrôle dans un intervalle de 3 ans après la réception du support

Résultats: Résumé

VPN coûts nets totaux, bénéfices nets totaux, et ratio bénéfice-coût, par cohorte

	Cohorte 2012-13	Cohorte 2013-14	Cohorte 2014-15	Cohorte 2015-16	Cohorte 2016-17
	Millions de dollars de 2019				
Coûts nets totaux	94	111	88	91	101
Bénéfices nets totaux	91	269	181	-353	-776
Ratios bénéfice-coût	1.0	2.4	2.1	-3.9	-7.7

- Résultats ambigus
 - VPN bénéfices varie de -\$766 millions à \$269 millions
 - VPN coûts varie de \$91 million à \$111 million
 - Ratios bénéfice-coût varie de -7.7 à 2.4
- Bénéfices principaux du PARI ne se reflètent peut-être pas au niveau de la profitabilité à moyen terme

Limitations

- Les bénéficiaires du soutien offert par le programme sont estimés en fonction de l'évolution de la rentabilité
 - Les effets du programme pourraient être plus importants sur d'autres résultats d'intérêt
 - ex : emploi, productivité, investissements, développement des marchés
 - Le bénéfice net est volatile et les effets directs estimés sont sensibles aux valeurs aberrantes
 - Varie en fonction de l'hypothèse d'intervalle de temps pour estimer l'effet de programme (1 an, 3 ans, 5 ans)
- Valeurs manquantes
 - Une forte proportion de bénéficiaires du PARI ne déclare pas systématiquement leur *profit net* dans l'IGRF
 - PSM abandonne les observations avec des valeurs manquantes

Conclusion

- L'étude de faisabilité fournit un premier aperçu de l'évaluation des coûts et des avantages des volets du programme SCIE à l'aide de l'appariement sur score de propension avec des données administratives
 - La méthode peut être utilisée avec d'autres volets de programme ou variables d'intérêt
- Défis rencontrés
 - Définition de l'intervalle de temps afin d'estimer l'effet du traitement (spécifique au projet et au volet du programme)
 - Hypothèse d'homogénéité du traitement
 - Données manquantes (les observations sont abandonnées si des données sont manquantes)
 - La méthodologie ne permet pas d'évaluer la signification statistique (valeur-p) de l'effet estimé

Pistes de recherche pour l'avenir

- La méthode élaborée dans le cadre de cette étude pourrait être utilisée pour évaluer l'impact de programme sur d'autres variables d'intérêt
 - ex : emploi, productivité, investissements, développement des marchés
- Un modèle de double différences permet d'inclure des covariables supplémentaires pour contrôler les chocs exogènes
- Un modèle dynamique permettrait d'évaluer les effets croissants et décroissants au cours de la période post-programme
 - Le modèle de Sun & Abraham (2021) permet de tenir compte l'hétérogénéité du soutien de programme
 - (ex : Subvention de 10 000 \$ contre subvention de 1 million de dollars)
 - permet de créer des groupes au sein du modèle en ce qui concerne l'hétérogénéité
 - Le modèle de Callaway & Sant'Anna (2021) permet de regrouper des cohortes au sein du modèle

Merci

Questions?

For more information, please contact:

Simon Dessureault

Chef d'unité & Économiste principal | Unit Lead & Senior Economist

Analyse et recherche sur les entreprises | Business Analytics and Research

Centre des projets spéciaux sur les entreprises | Centre for Special Business Projects

Statistique Canada | Statistics Canada

simon.dessureault@statcan.gc.ca