

An Evaluation of the French Innovation Tax Credit

Simon Bunel¹ & Benjamin Hadjibeyli²

September 2022, WP #887

ABSTRACT

The Innovation tax credit (*crédit d'impôt innovation*, CII) is an extension of the Research tax credit (*crédit d'impôt recherche*, CIR) intended to boost the incentive effect of the latter on SMEs to encourage them to engage in the creation of new products via the development of prototypes or pilot plants. Introduced in 2013, it amounted to €120 million of tax credit in 2014 for some 5,300 recipients. This article seeks to measure the impact of the introduction of this scheme on its beneficiaries over the period from 2013 to 2016. Using a difference-in-differences method following propensity score matching, we find a greater increase in employment in the short term for firms benefiting from the scheme, along with a more pronounced increase in their sales turnover in the medium term. A greater increase in the number of new products produced by the beneficiaries is also observed. Finally, the introduction of the CII went along with a reduction in the research expenditure reported under the CIR.

Keywords: Innovation, Tax credit, Evaluation, Products

JEL classification: C21, D22, H32, L25, O31, O38

¹Banque de France and Paris School of Economics, simon.bunel@banque-france.fr

²Direction Générale du Trésor, benjamin.hadjibeyli@dgtresor.gouv.fr

We would like to thank Vincent Dortet-Bernadet, Dominique Goux, Sylvie Marchand and Sébastien Roux for their advice and, more generally, the institutions in which we carried out almost all of this project: the Directorate-General for Enterprise and Insee. We would also like to thank Philippe Aghion, Mickael Beatriz, Christine Costes, Bronwyn Hall, Xavier Jaravel, Clémence Lenoir, Rémi Monin, Loriane Py, Simon Quantin and Géraldine Séroussi, as well as two anonymous reviewers, for their comments and suggestions. Some of the data used for this study were accessed from secure environments belonging to the Centre d'accès sécurisé aux données (Réf. 10.34724/CASD).

NON-TECHNICAL SUMMARY

Introduced in 2013, the Innovation tax credit (*crédit d'impôt innovation*, CII) is an extension of the research tax credit (CIR) aimed at SMEs. While the CIR applies to all companies that declare R&D expenses, the CII aims at "strengthen[ing] the competitiveness of innovative SMEs" (Projet de loi de finances, 2013) by encouraging the creation of new products and thereby promoting the economic value of research and development (R&D) activities. Its tax base is made up of innovation expenditure relating to prototypes design or pilot plants for new products up to a limit of 400,000 euros per firm per year and at a rate of 20%, which automatically limits the tax credit to 80,000 euros per year and per SME.

This paper describes the beneficiary SMEs of the CII at the time the scheme was set up, in 2013 and 2014. Then, it studies the future of these beneficiary SMEs along two main lines. On the one hand, their economic development, particularly in terms of employment and turnover. On the other hand, the evolution of their research, development and innovation (R&D&I) activities, and the consequences in terms of creation of new products. In both cases, the methodology consists in comparing beneficiary SMEs to other non-beneficiary SMEs with comparable characteristics *ex ante*.

Figure 1. Estimation of the effects on (a) employment, (b) turnover and (c) number of products

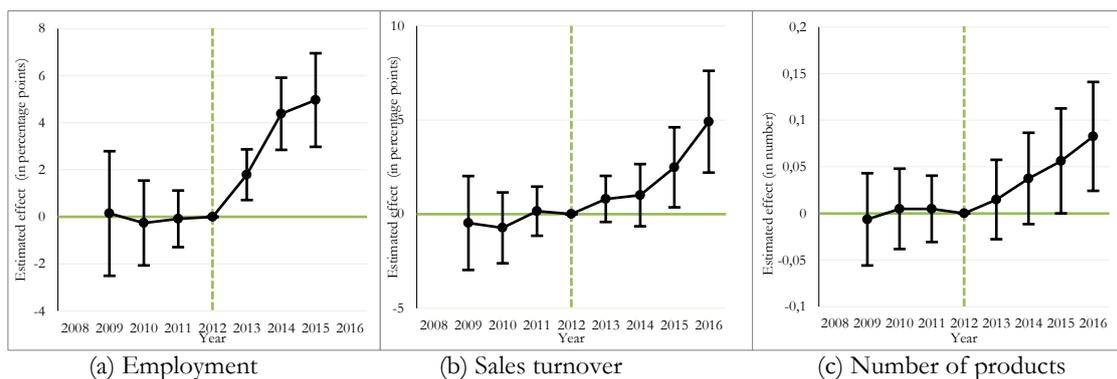


Figure 1 presents the estimated effects of the introduction of the CII on beneficiary firms. In all three figures, the coefficients for 2009, 2010 and 2011 are statistically non-significant and confirm a similar evolution of the variables of interest before the introduction of the CII. First, figure 1a shows that a higher level of employment is observed from the first year of the scheme for the beneficiary firms. The gap between the two groups widens over time, increasing from 1.8 percentage point in 2013 to 4.4 percentage points in 2014 and 5.0 percentage points in 2015. This results is line with one of the initial goals of the CII, namely “contribute to job creation by [SMEs]” (PLF, 2013). Second, we observe a greater increase in the sales turnover of the beneficiary firms, which increases in magnitude over time (Figure 1b) In the medium term, it therefore appears that those benefiting from the CII are experiencing greater increases in their sales.

The path of the effect is very similar to the effect on the number of different products sold by the firms (figure 1c). This result reflects the ability of the beneficiary firms to offer additional products that are fairly different from the products they offered prior to the introduction of the CII. All in all, beneficiary firms seems to employ more people on the

short run in order to develop new products, increasing their turnover three years after the introduction of the CII.

Nevertheless, the interpretation of these results as causal effects of the CII on the variables presented must be qualified. Indeed, matching methods allow for the correction of observable pre-treatment differences, but they do not provide any guarantee as to the balance of non-observable variables. Persistent differences in the latter could lead to a misinterpretation of the findings presented above. Moreover, it is important to keep in mind that there is a significant risk of endogeneity with regard to the use of the CII, since these are the firms that have chosen to use it.

Évaluation du crédit d'impôt innovation français

RÉSUMÉ

Le crédit d'impôt innovation (CII) est une extension du crédit d'impôt recherche (CIR) destinée à renforcer l'effet incitatif du CIR pour les PME, afin qu'elles s'engagent dans la création de nouveaux produits via le développement de prototypes ou d'installations pilotes. Instauré en 2013, il représentait 120 M€ de créance d'impôt en 2014, pour environ 5 300 bénéficiaires. Cet article propose de mesurer l'impact de l'introduction de ce dispositif sur ses bénéficiaires, sur la période 2013-2016. À l'aide d'une méthode de doubles différences après appariement sur score de propension, il est mis en évidence une hausse de l'emploi plus importante à court terme chez les entreprises bénéficiaires du dispositif, ainsi qu'une hausse plus marquée à moyen terme de leur chiffre d'affaires. Il est également observé une augmentation plus importante du nombre de nouveaux produits fabriqués par les bénéficiaires. Enfin, l'introduction du CII s'est accompagnée d'une baisse des dépenses de recherche déclarées dans le cadre du CIR.

Mots-clés : innovation, crédit d'impôt, évaluation, produits

Les Documents de travail reflètent les idées personnelles de leurs auteurs et n'expriment pas nécessairement la position de la Banque de France. Ils sont disponibles sur publications.banque-france.fr

Introduction

La recherche, le développement et l'innovation (RDI) sont aujourd'hui l'une des priorités des pouvoirs publics, comme en témoigne l'objectif fixé par l'Union européenne de consacrer 3% du PIB aux dépenses de R&D et d'innovation et le lancement de l'initiative « Union de l'innovation » dans le cadre de la stratégie Europe 2020. La théorie économique suggère que les activités de RDI doivent être soutenues, car elles ont un effet positif sur la croissance et plusieurs défaillances de marché amènent les entreprises à sous-investir dans ces activités. Toutefois, les modalités de mise en place de politiques de soutien sont largement discutées, en particulier, la question de la répartition optimale entre soutiens directs et incitations fiscales reste centrale.

En France, les incitations fiscales représentent plus de deux tiers des 10Md€ annuels d'aides à la RDI. Le crédit d'impôt recherche (CIR), instauré en 1983 et fortement réformé en 2008, en est le principal dispositif (environ 6 Md€ de créance d'impôt annuelle). De nombreuses évaluations du CIR ont été produites (pour une synthèse, voir [CNEPI \(2019\)](#)). La question essentielle à laquelle ces évaluations tâchent de répondre est celle de l'effet du CIR sur les dépenses de R&D. Les études les plus récentes, qu'elles se basent sur des modèles structurels ([Lopez & Mairesse, 2019](#); [Mulkay & Mairesse, 2018](#)) ou sur des méthodes de différences de différences ([Bozio *et al.*, 2019](#)) convergent sur le fait que les entreprises qui bénéficiaient déjà du CIR avant la réforme de 2008 ont augmenté leurs dépenses de R&D d'un montant égal ou légèrement supérieur à celui de l'aide fiscale reçue. L'impact sur l'emploi serait plus modéré ([Bozio *et al.*, 2019](#)). Certaines études ([Bozio *et al.*, 2019](#); [Lopez & Mairesse, 2019](#)) se sont également intéressées à l'impact de la réforme du CIR sur l'innovation, montrant une hausse de la probabilité de breveter, sans hausse du nombre de brevets conditionnellement au fait d'avoir déposé un brevet par le passé, et une hausse de la probabilité d'innover. Enfin, [Lopez & Mairesse \(2019\)](#) se sont intéressés à l'impact en termes de productivité, montrant que, si l'impact sur la probabilité d'innover est plus faible pour les grandes entreprises, l'impact sur la productivité croît avec la taille de l'entreprise.

D'autres dispositifs français d'aide à la RDI ont été évalués. Tout d'abord, le dispositif « jeunes docteurs » inclus dans le CIR a fait l'objet de deux évaluations spécifiques ([Margolis & Miotti, 2015](#); [Giret *et al.*, 2019](#)). Ces deux études trouvent un effet positif du dispositif sur l'emploi des jeunes docteurs, mais sans impact au final sur la qualité de l'emploi. Le dispositif « jeunes entreprises innovantes » (JEI) a également fait l'objet de trois évaluations ([Lelarge, 2008, 2009](#); [Hallépée & Houlou-Garcia, 2012](#); [Bunel *et al.*, 2020](#)), qui trouvent un effet positif sur l'emploi notamment. En ce qui concerne la participation aux pôles de compétitivité, un impact positif sur les dépenses de R&D a été mis en évidence ([Bellégo & Dortet-Bernadet, 2014](#)) à partir d'une méthode d'appariement et d'une estimation en différences de différences, mais cet effet serait hétérogène par type de pôle ([Ben Hassine & Mathieu, 2017](#)). De manière plus générale, d'autres travaux se sont intéressés à l'impact global des aides françaises à la R&D. En combinant un modèle de demande de travail et une méthode d'appariement, [Dortet-Bernadet & Sicsic \(2015\)](#) montrent que les aides à la R&D ont un effet positif sur l'emploi qualifié des PME. Enfin, plusieurs évaluations de dispositifs français de soutien à l'innovation ont été menées dans le cadre du plan d'évaluation des aides à la RDI ([Charpin *et al.*, 2020](#)), dont celles des aides individuelles à l'innovation de Bpifrance ou des aides aux projets de R&D.

En 2013, le CIR a été étendu aux dépenses d'innovation des PME via le Crédit d'impôt innovation (CII). L'assiette du CII est constituée des dépenses de conception de prototype ou d'installations pilotes de nouveaux produits, dans la limite de 400 000 € par an et par entreprise, et son taux est de 20 %. En particulier, les dépenses de personnel et les dotations aux amortissements liées à ces activités sont concernées par ce crédit d'impôt. Néanmoins, les assiettes du CIR et du CII sont disjointes, puisqu'elles font référence à des activités différentes, l'une plus en amont du processus de RDI et l'autre plus en aval. Le CII a pour objectif de compléter le CIR en favorisant la valorisation économique d'une technologie, là où le CIR favorisait son développement expérimental. Sur ses deux premières années d'existence, le CII a concerné 6 574 PME, pour un montant total de 203 M€ de crédit d'impôt et une créance annuelle

moyenne de 22 k€.

Le CII étant un dispositif récent, il n'existe pas, à notre connaissance, d'évaluation de ce dispositif. La présente évaluation a pour objectif de combler ce manque. Tout d'abord, nous nous intéressons au développement économique au sens large des entreprises bénéficiaires, en les comparant à des PME similaires n'ayant pas bénéficié du CII. Nous étudions l'effet de l'introduction du dispositif sur, par exemple, l'emploi, le chiffre d'affaires ou l'investissement. Ensuite, le CII ayant pour objectif de concourir au développement des activités d'innovation des entreprises et à la mise sur le marché de nouveaux produits, nous analysons les différences d'évolution du nombre de nouveaux produits entre entreprises bénéficiaires et entreprises comparables non bénéficiaires. À notre connaissance, l'étude empirique de l'effet d'un dispositif de soutien public à la R&D et l'innovation sur la mise sur le marché de produits nouveaux est une première au sein de la littérature. Au-delà de l'innovation méthodologique reposant sur l'utilisation de données de produits, l'étude de cette question est particulièrement importante pour l'évaluation du CII, qui vise justement à inciter les bénéficiaires à la création de produits nouveaux. Enfin, le positionnement de ce dispositif dans le panorama très dense des aides françaises à la RDI est une question essentielle pour l'orientation des politiques publiques. C'est pourquoi nous nous intéressons aux interactions avec le CIR, afin notamment de mesurer s'il y a eu un éventuel effet de substitution entre les deux dispositifs.

La section [1](#) présente le dispositif et quelques statistiques descriptives. La section [2](#) présente la méthodologie employée dans cette évaluation, une méthode de doubles différences après appariement. Enfin, la section [3](#) décrit les résultats obtenus.

1 Description du dispositif

1.1 La mesure

Le Crédit d'impôt innovation (CII) est une extension du Crédit d'impôt recherche (CIR) réservée aux PME^{[1](#)}; son assiette est constituée des dépenses d'innovation relatives à la conception de prototypes ou d'installations pilotes de nouveaux produits, dans la limite de 400 000 € par an et par entreprise, et à un taux de 20 %. Cette assiette inclut des dépenses internes, notamment relatives au personnel et aux immobilisations, ainsi que des dépenses sous-traitées. La déclaration à l'administration fiscale se fait dans le cadre de celle du CIR, mais les assiettes de dépenses concernées par les deux dispositifs sont disjointes. En outre, si le crédit d'impôt au titre du CIR ou du CII excède le montant d'impôt sur les sociétés, le surplus (ou la totalité si la PME n'est pas imposable) donne lieu à remboursement par la Direction Générale des Finances Publiques (DGFIP). Ce remboursement peut être immédiat si la PME bénéficiaire en fait la demande auprès de l'administration fiscale^{[2](#)}.

Le nouveau produit, issu des travaux d'innovation donnant droit au CII, doit se distinguer des produits du marché de référence (les concurrents de l'entreprise) par des performances supérieures sur le plan technique, des fonctionnalités, de l'ergonomie ou de l'écoconception, et ceci à la date du début des travaux. En particulier, les innovations de service, de procédé, d'organisation ou de mode de commercialisation sont exclues du dispositif. Ainsi, le CII a pour objectif d'aider à améliorer les performances d'un produit à des fins de mise sur le marché, alors que le CIR a pour objectif de lever un verrou technologique en faisant progresser l'état des connaissances scientifiques et techniques disponibles aux débuts des travaux. Le CII complète donc le CIR en favorisant la valorisation économique d'une technologie, là où le CIR favorisait son développement expérimental. Par conséquent, le CII apparaît

1. Le CII est réservé aux entreprises qui satisfont à la définition des micro, petites et moyennes entreprises donnée à l'annexe I au règlement (CE) 800/2008 de la Commission européenne : ce sont donc les entreprises qui occupent moins de 250 personnes et dont le chiffre d'affaires annuel n'excède pas 50 millions d'euros ou dont le total du bilan annuel n'excède pas 43 millions d'euros.

2. 70% des bénéficiaires du CII en 2013 ou 2014 ont recours à cette possibilité de remboursement immédiat.

plus en aval du processus d'innovation, alors que le CIR joue plus en amont. Par construction, ces deux crédits d'impôts sont donc, *a priori*, complémentaires. Toutefois, si des externalités positives semblent induites par le CIR, via le conditionnement de l'éligibilité des dépenses à l'objectif de progrès des connaissances scientifiques et techniques autour d'une technologie, l'existence de ces externalités semble plus difficile à envisager dans le cas du CII, qui vise la conception d'un prototype ou une installation pilote d'un produit nouveau au sein d'une entreprise. Au total, le CII constitue un dispositif original de soutien à la R&D et à l'innovation, en raison de son objectif principal de développement de produits, de la nature des dépenses éligibles qui interviennent relativement tard au cours du processus de R&D et du faible nombre d'externalités positives générées autour des bénéficiaires.

L'objectif principal du CII, exprimé dans la loi de finances pour 2013 instaurant le dispositif³ est de « renforcer la compétitivité des PME innovantes » en favorisant la création de nouveaux produits et donc la valorisation économique de l'activité de recherche et développement (R&D). En particulier, sur ce second point, la nécessité de développer les efforts en innovation était alors illustrée par le tableau de bord 2011 de l'innovation au sein de l'Union européenne, selon lequel « moins d'un tiers des PME françaises ont mis en place une innovation de produit ou de procédé contre 54 % des PME allemandes », écart qui reste encore aujourd'hui conséquent. Cet écart s'explique en partie par des considérations sectorielles, le poids du secteur industriel dans le tissu économique étant très important en Allemagne en comparaison des autres pays européens, et l'industrie étant un secteur fortement innovant. Si, par exemple, Balcone & Schweitzer (2019) montrent que la composition sectorielle influe fortement sur le niveau de dépenses de R&D, elle semble cependant moins bien expliquer les écarts en termes d'innovation, comme le suggèrent Duc & Ralle (2019). En effet, les entreprises allemandes sont généralement plus innovantes et introduisent davantage de nouveaux produits que celles des autres pays européens, mais la structure sectorielle ne semble expliquer qu'une faible part de cet écart, tout comme la structure par taille d'entreprises. Dès lors, la propension des PME à lancer de nouveaux produits s'explique probablement davantage par des facteurs liés au processus d'innovation. Le soutien aux dépenses d'innovation à l'aide d'une incitation fiscale demeure une particularité, mais certains pays ont introduit des dispositifs similaires, notamment l'Espagne, avec un crédit d'impôt de 12 % sur les innovations technologiques.

1.2 Données

Nous disposons de la liste des entreprises ayant bénéficié du CIR ou du CII et du montant de la créance octroyée chaque année, ainsi que de toutes les informations contenues dans la déclaration de CIR (base de gestion du CIR, Gecir). Cela nous permet d'identifier les bénéficiaires du CII, mais aussi les PME bénéficiaires du CIR qui n'ont pas demandé le CII à la suite de sa création. L'enquête R&D nous permet par ailleurs d'identifier des entreprises susceptibles de mener des activités d'innovation avant la création du CII. Nous apparions ces données avec les données comptables annuelles des entreprises (chiffre d'affaires, total du bilan, excédent brut d'exploitation, investissement, endettement, etc.) issues des fichiers Fare afin d'étudier les effets du dispositif sur ces variables. Ces données sont enrichies des déclarations annuelles de données sociales (DADS) qui fournissent, pour chaque entreprise, des données sur l'emploi et les salaires. L'appartenance éventuelle à un groupe fiscal est prise en compte en utilisant les liaisons financières entre sociétés (Lifi). Enfin, l'utilisation des données de l'*Atlas des brevets* nous permet d'étudier l'activité d'innovation des entreprises, et l'enquête annuelle de production (EAP) permet d'étudier l'évolution du nombre de produits fabriqués par catégorie de produits et par entreprise au sein de l'industrie manufacturière. Ces diverses sources de données sont présentées plus en détail dans l'annexe C.

3. Examen de la première partie du projet de loi de finances pour 2013 – Tome II : Conditions générales de l'équilibre financier.

1.3 Statistiques descriptives

Le montant annuel de CII ainsi que le nombre de bénéficiaires ont augmenté entre 2013 et 2014 (tableau 1), traduisant l'appropriation progressive du dispositif par les entreprises. La hausse du montant total de CII octroyé s'explique à la fois par la hausse du nombre de ses bénéficiaires et par la hausse du montant moyen : le montant total a augmenté de 40 % entre 2013 et 2014, pour un nombre de bénéficiaires qui n'a augmenté que de 29 %, alors que dans le même temps le montant moyen a crû de 12 %. Le montant total de dépenses d'innovation déclarées est de 635 M€ en 2014 : la proportion d'entreprises atteignant le plafond de dépenses d'innovation de 400 k€ est faible (3 %), ce qui se traduit par un taux effectif moyen de crédit d'impôt de 23 %. Ce sont donc principalement de petites PME qui bénéficient du CII, pour qui le montant perçu n'est pas négligeable : pour les PME ayant moins de cinq emplois, qui représentent 27 % des bénéficiaires en 2014, le montant de CII représente 8 % de leur chiffre d'affaires en moyenne.

Tableau 1 – Nombre de bénéficiaires et montants annuels de CII

	Nombre de bénéficiaires	Montant total de créance (M€)	Montant moyen de créance (k€)
2013	4 092	83	20
2014	5 286	120	23

Source : DGFIP-Mesri, base Gecir (2013-2014).

En 2014, trois secteurs perçoivent 87 % du montant total de CII (tableau 2) : l'information et communication (38 % du montant total du CII), l'industrie manufacturière (28 %) et les activités spécialisées, scientifiques et techniques (21 %). Si l'on considère le nombre de bénéficiaires, 84% appartiennent à l'un de ces trois secteurs : 32 % à l'information et communication, 30 % à l'industrie manufacturière et 22 % aux activités spécialisées, scientifiques et techniques. Ces trois secteurs sont aussi ceux dans lesquels la proportion d'entreprises innovantes est la plus élevée d'après l'enquête Innovation de l'Insee (Clement & Petrica, 2017). Si les trois secteurs percevant le plus de CII sont les mêmes que ceux percevant le plus de CIR, leur poids diffère selon le type de crédit d'impôt considéré. En effet, dans le cas du CIR, le secteur des activités spécialisées, scientifiques et techniques perçoit 37 % du CIR accordé aux PME, le secteur de l'information et communication 27 % et l'industrie manufacturière 25 %.

Tableau 2 – Répartition sectorielle des bénéficiaires du CII et des montants de CII et de CIR accordés aux PME en 2014 (en %)

	Nombre de bénéficiaires du CII	Montant de CII	Montant de CIR accordé aux PME
Information et communication	32	38	27
Industrie manufacturière	30	28	25
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	22	21	37
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	8	7	5
Autres	8	6	5
Total	100	100	100

Source : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, base Fare.

En 2014, le montant moyen de crédit d'impôt par entreprise bénéficiaire du CII est de 23 000 € (tableau 3). Ces entreprises bénéficiaires ont un effectif médian de 10 salariés et sont généralement plus grandes que les autres PME. À titre de comparaison, les entreprises de moins de 10 salariés représentent

93 % des PME dans l'ensemble de l'économie française. Sur l'ensemble de l'économie, l'effectif total employé par les entreprises bénéficiaires du CII est de 106 000. L'âge médian d'une entreprise bénéficiaire du CII est de 10 ans.

Parmi les entreprises bénéficiaires du CII, 57 % déclarent également des dépenses de R&D dans le cadre du CIR, correspondant à un montant moyen de CIR de 82 000 €. Au total, ces PME qui cumulent CIR et CII représentent 15 % du montant de CIR accordé aux PME. Elles ont un niveau d'emploi plus élevé que celles bénéficiant uniquement du CII. Les PME bénéficiant uniquement du CII sont plus petites que celles bénéficiant uniquement du CIR.

Tableau 3 – Principales caractéristiques des PME bénéficiaires du CIR ou du CII en 2014

	Nombre de bénéficiaires	Âge (années)	Nombre de salariés (ETP)		Montant de CIR (k€)	Montant de CII (k€)
			Moyen	Médian	Moyen	Moyen
CII	5 286	10	21	10	47	23
<i>Dont CII uniquement</i>	2 272	10	16	7	-	24
<i>Dont cumul CIR et CII</i>	3 014	11	25	13	82	22
CIR uniquement	12 992	10	22	9	107	-

Source et champ : DGFIP-Mesri, base GECIR; Insee, Fare. PME bénéficiaires du CIR ou du CII en 2014.

Les entreprises bénéficiaires du CII en 2014 ont un chiffre d'affaires moyen de 3,6 M€ (tableau 4), ce qui représente un chiffre d'affaires total de 18,6 Md€. Près d'un quart (22 %) de ce chiffre d'affaires total est réalisé à l'export. Ces mêmes entreprises génèrent une valeur ajoutée totale de 7,1 Md€, soit 0,33 % du PIB. Parmi ces entreprises, 64 % ont un excédent brut d'exploitation positif et 91 % dégagent une valeur ajoutée positive. Ces chiffres sont légèrement supérieurs à ceux des PME bénéficiant uniquement du CIR en 2014, parmi lesquelles 58 % ont un excédent brut d'exploitation positif et 87 % dégagent une valeur ajoutée positive.

Le taux d'investissement⁴ moyen s'établit à 6 %. Le taux d'investissement agrégé de l'ensemble des bénéficiaires du CII est de 8 %, et de 9 % si l'on considère l'ensemble des PME bénéficiaires du CIR. Ces chiffres sont inférieurs au taux d'investissement de l'ensemble des secteurs d'activité en 2014, qui s'établit à 18 % (Insee, 2016). Toutefois, cette différence s'explique probablement par le fait que les bénéficiaires du CII sont des PME, qui investissent moins que les ETI ou les grandes entreprises de manière générale. En 2014, 61% des entreprises comptant de 1 à 9 salariés ont un investissement non nul, contre 96% des entreprises de 250 salariés ou plus (Insee, 2016). Ce faible taux d'investissement peut également s'expliquer par des investissements davantage centrés sur l'immatériel pour des stades peu avancés de développement de produits. Notons enfin que 30 % des bénéficiaires du CII en 2014 appartiennent à un groupe.

4. Le taux d'investissement est défini comme le ratio entre les investissements corporels bruts hors apports et la valeur ajoutée

Tableau 4 – Données comptables et ratios financiers des bénéficiaires du CII en 2014

Variable	Moyenne	Médiane	Écart-type
Chiffre d'affaires (k€)	3 576	1 246	6 092
Chiffre d'affaires à l'export (k€)	784	15	2 542
Excédent brut d'exploitation (k€)	158	39	1 086
Valeur ajoutée (k€)	1 367	593	2 217
Dettes (k€)	566	139	1 742
Capitaux propres (k€)	1 405	427	5 233
Taux d'investissement	6.2	1.9	12.0

Source et champ : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, Fare. PME bénéficiaires du CII en 2014.

2 Méthodologie

Cette section détaille la méthodologie de notre évaluation, qui s'inspire des méthodes usuelles d'évaluation des politiques publiques (Givord, 2014).

2.1 Stratégie empirique

Lors de l'évaluation de l'effet d'un dispositif sur divers indicateurs, la simple comparaison de l'évolution de ces indicateurs pour les bénéficiaires du dispositif par rapport à ceux qui n'en bénéficient pas n'est pas suffisante, car le fait même de bénéficier du dispositif n'est souvent pas aléatoire : les entreprises les plus dynamiques peuvent notamment être les plus enclines à demander un crédit d'impôt. Afin de corriger ce biais de sélection, des méthodes contrôlant les différences observables entre les bénéficiaires et les non-bénéficiaires ont été développées.

Dans la présente évaluation du CII, les entreprises traitées ($T_i = 1$) sont définies comme celles ayant été bénéficiaires du CII en 2013 ou 2014 et les entreprises non traitées ($T_i = 0$) comme celles ne l'ayant pas été. Nous disposons de données comptables, d'emploi et relatives aux brevets ou au CIR, ce qui nous permet de contrôler les différences observables entre les bénéficiaires (entreprises traitées) et les non bénéficiaires (entreprises non traitées), afin de tenter d'identifier un effet causal du CII sur les entreprises bénéficiaires. Pour cela, il faut que l'hypothèse d'indépendance conditionnelle suivante soit vérifiée :

$$Y_i^0 \perp T_i | X_i,$$

où Y_i^0 correspond à la variable Y lorsque l'entreprise i n'est pas traitée et X_i est un vecteur de variables observables relatives à l'entreprise i . Cela revient à dire que, conditionnellement aux caractéristiques observables X_i , l'évolution des entreprises n'ayant pas bénéficié de la mesure fournit un bon contrefactuel de l'évolution potentielle des bénéficiaires, si elles n'en avaient pas bénéficié. Cette hypothèse est forte. Elle traduit le fait qu'en dehors des observables X_i , il n'existe pas d'autres caractéristiques qui influent à la fois sur les évolutions futures et le choix du traitement.

Pour contrôler les caractéristiques observables, nous avons recours aux méthodes d'appariement sur données observables, qui nous permettent de construire un groupe de contrôle statistiquement proche des entreprises traitées. Ce dernier nous permettra d'évaluer l'effet du dispositif sur les entreprises traitées, en comparant la différence d'évolution de différentes variables d'intérêt entre les deux groupes après la mise en place du traitement. En raison du grand nombre de données différentes et afin d'utiliser le maximum d'information pour créer un groupe de contrôle, nous optons pour des méthodes d'appariement sur le score de propension (Rosenbaum & Rubin, 1983). Le score de propension est défini comme la probabilité d'être traité conditionnellement aux caractéristiques observables $p(X_i) = \mathbb{P}(T_i = 1 | X_i)$. Rosenbaum & Rubin (1983) montrent que si la variable de résultat Y^0 est indépendante du traitement T conditionnellement aux observables X , alors elle est également indépendante de T conditionnellement

au score de propension $p(X)$. La méthode d'appariement consiste alors à appairer des entreprises traitées avec des entreprises non traitées ayant des scores de propension proches.

2.2 Construction du groupe de contrôle et préparation des données

Le CII est un crédit d'impôt qui s'adresse à des PME susceptibles de mener une activité d'innovation, mais cette capacité à entamer un processus d'innovation ne peut être observée empiriquement. Afin de constituer un groupe de contrôle d'entreprises *a priori* de ce type, nous nous limitons avant appariement aux PME bénéficiaires du CIR au moins une fois entre 2009 et 2012 et/ou apparaissant dans l'enquête R&D au moins une fois entre 2004 et 2012. La base de sondage de l'enquête R&D étant construite de façon à sélectionner uniquement des entreprises menant des activités de R&D en les identifiant grâce aux aides auxquelles elles ont recours (CIR, ANR, JEI, etc.), la présence d'une entreprise dans cette enquête traduit sa proximité avec le processus d'innovation.

Afin d'étudier l'effet du dispositif, nous avons besoin de suivre l'évolution d'un certain nombre de variables, tant parmi les bénéficiaires (traitées) que les non bénéficiaires (non traitées). Dès lors, l'échantillon total se limite aux entreprises pour lesquelles les données sont disponibles chaque année sur la période 2009-2016. Le choix de 2009 comme première année de notre panel résulte d'un arbitrage entre un nombre d'années avant la mise en place du CII (i) suffisant pour tester l'hypothèse de tendance commune entre le groupe traité et le groupe de contrôle et (ii) assez restreint pour conserver un nombre suffisamment important de bénéficiaires. Nous obtenons donc finalement un panel cylindré sur la période 2009-2016, avec une année en moins pour les données d'emploi (2009-2015). Cette restriction n'est pas sans conséquence sur l'échantillon des PME bénéficiaires effectivement étudié dans la suite de cet article. En effet, d'après les données fiscales, 6574 PME sont bénéficiaires du CII au moins une fois en 2013 ou 2014. Parmi ces 6574 PME, on en retrouve 5594 dans les bases de données DADS et Fare pour l'année 2012. En appliquant la condition de disponibilité des données sur 2009-2016, on se limite à 2908 PME bénéficiaires. Ces deux derniers sous-échantillons d'entreprises traitées sont décrits dans le tableau 5. Les entreprises finalement sélectionnées sont en moyenne plus anciennes, l'année de création moyenne passant de 1998 dans l'échantillon brut à 1993 dans l'échantillon nettoyé. À l'exception de l'endettement et du montant de CIR, l'ensemble des caractéristiques économiques présentées dans le tableau a une magnitude plus importante dans l'échantillon final que dans l'échantillon brut : emploi, chiffre d'affaires, excédent brut d'exploitation, capitaux propres et investissement. Du côté des entreprises non bénéficiaires, ces conditions réduisent la taille de l'échantillon de 24 295 à 12 844 unités.

Tableau 5 – Statistiques descriptives des bénéficiaires

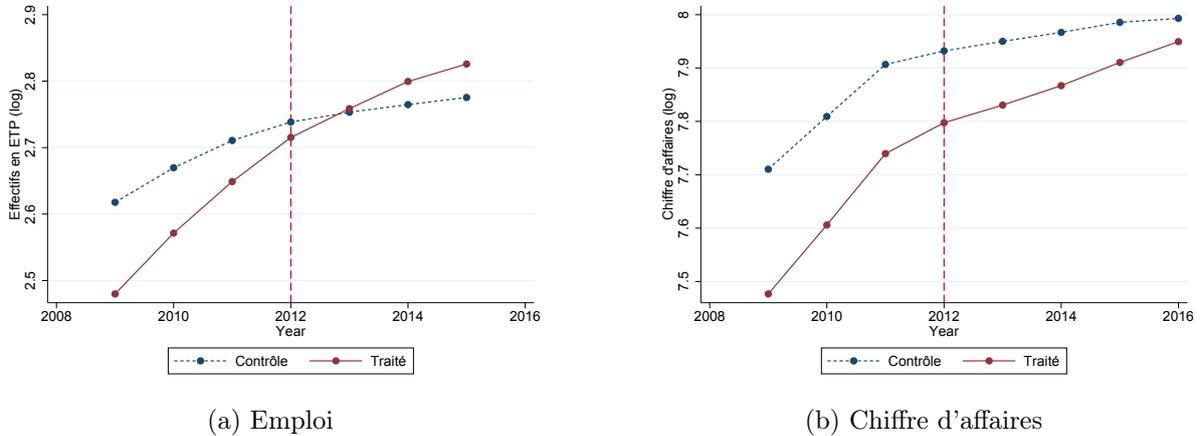
	(1)			(2)		
	<i>Données brutes</i>			<i>Données finales</i>		
	Moyenne	Écart-type	Médiane	Moyenne	Écart-type	Médiane
Chiffre d'affaires (k€)	3766	6532	1374	4937	6294	2521
Excédent brut d'exploitation (k€)	189	954	52	358	814	129
Emploi (ETP)	21	30	10	27	31	15
Endettement (k€)	525	1598	113	521	1020	151
Capitaux propres (k€)	1370	5812	404	1687	2713	751
Investissement (k€)	113	595	14	140	390	27
Date de création de l'entreprise	1998	14	2002	1993	15	1997
Montant de CIR (k€)	56	141	21	55	101	24
Nombre d'observations		5594			2908	

Note : on considère ici l'investissement corporel brut hors apports.
Source : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, Fare (2012).

Toutefois, la condition de proximité avec le processus d'innovation mentionnée plus haut n'est pas suffisante pour assurer une dynamique similaire entre groupe traité et groupe de contrôle ainsi constitués

avant mise en place du CII. En effet, la figure 1 présente l'évolution de l'emploi et du chiffre d'affaires dans le groupe de bénéficiaires du CII et dans le groupe contrôle avant appariement. On observe assez nettement qu'avant la mise en place du CII les caractéristiques des deux groupes ne suivent pas la même tendance, justifiant la nécessité de mettre en place d'une méthode d'appariement.

Figure 1 – Évolution des variables dans les groupes traité et de contrôle



Source et champ : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, DADS Fare. PME bénéficiaires du CII et PME non bénéficiaires avant appariement.

Afin de calculer le score de propension, nous utilisons des variables en niveau, calculées sur l'année 2012, et en évolution, sur la période 2009-2012. Les variables de contrôle utilisées sont détaillées dans le tableau 6. Ces contrôles incluent des variables usuelles relatives à l'emploi, aux données comptables et aux caractéristiques intrinsèques (secteur, âge) des entreprises. Le CII étant une extension du CIR, la propension à bénéficier du CII risque d'être fortement liée au fait de bénéficier du CIR, c'est pourquoi nous contrôlons par le montant de CIR perçu et par une indicatrice des entreprises bénéficiant du CIR. Enfin, nous contrôlons également le nombre de brevets déposés, l'appartenance à un groupe et l'exposition au crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi (CICE, l'exposition étant définie comme la part de la masse salariale correspondant à des emplois dont le salaire est inférieur à 2,5 Smic en 2012). Des interactions entre ces variables sont incorporées au modèle d'estimation du score de propension.

Plus précisément, le score de propension est estimé à partir d'un modèle de type logit de forme linéaire :

$$\hat{p}(X) = \frac{1}{1 + e^{-\hat{\beta}X}}.$$

Une fois le score de propension estimé pour chaque PME, plusieurs méthodes existent pour constituer un groupe de contrôle effectivement comparable au groupe traité (Quantin, 2018). Nous sélectionnons, pour chaque entreprise traitée, l'entreprise non traitée ayant le score de propension le plus proche, avec une condition stricte concernant l'appartenance au même secteur d'activité que l'entreprise traitée. Afin de tester la robustesse de nos résultats, nous proposerons d'autres méthodes d'appariement, associant plus d'une entreprise non traitée à une entreprise traitée. Des tests d'équilibre nous permettent de vérifier la qualité de l'appariement. Rosenbaum & Rubin (1985) introduisent en particulier la différence standardisée de moyennes entre groupe traité et groupe de contrôle :

$$\frac{\overline{X}_t - \overline{X}_c}{\sqrt{\frac{s_t^2 + s_c^2}{2}}},$$

où \overline{X}_t et \overline{X}_c correspondent respectivement aux moyennes de la variable X dans le groupe traité et

Tableau 6 – Variables de contrôle pour l’estimation du score de propension

Variable	Spécification	Source
Effectif	niveau 2012 et évolution 2009-2012	DADS
Part de l’emploi technique	niveau 2012 et évolution 2009-2012	DADS
Chiffre d’affaires	niveau 2012 et évolution 2009-2012	Fare
Total du bilan	niveau 2012 et évolution 2009-2012	Fare
Taux d’endettement	niveau 2012 et évolution 2009-2012	Fare
Taux d’investissement	niveau 2012 et évolution 2009-2012	Fare
Excédent brut d’exploitation	niveau 2012 et évolution 2009-2012	Fare
Secteur d’activité	variable catégorielle	Fare
Année de création	variable quantitative	Fare
Appartenance à un groupe	indicatrice de l’appartenance à un groupe 2009-2012	Lifi
Nombre de brevets	moyenne et évolution sur 2009-2012	Atlas des brevets
Montant de CIR	montant total sur 2009-2012	GECIR
Bénéficiaire du CIR	indicatrice des bénéficiaires du CIR 2009-2012	GECIR
Exposition au CICE	part des salaires inférieurs à 2,5 Smic en 2012	DADS

dans le groupe de contrôle, tandis que s_t^2 et s_c^2 sont les variances au sein de ces deux groupes pour la variable X . La différence standardisée de moyennes est mise en oeuvre notamment car elle permet de ne pas tenir compte de la taille de l’échantillon, contrairement aux tests statistiques sur la différence de moyennes. L’appariement réduisant significativement la taille du groupe de contrôle, une mesure permettant de s’affranchir de la taille de l’échantillon semble donc indispensable. Quantin (2018) suggère également de comparer les ratios de variances avant et après appariement, afin d’analyser plus finement les distributions des covariables. Les seuils de 0,2 et 2 sont souvent retenus pour considérer la propriété équilibrante comme vérifiée, pour respectivement la différence standardisée de moyennes et le ratio de variances (Rubin, 2001).

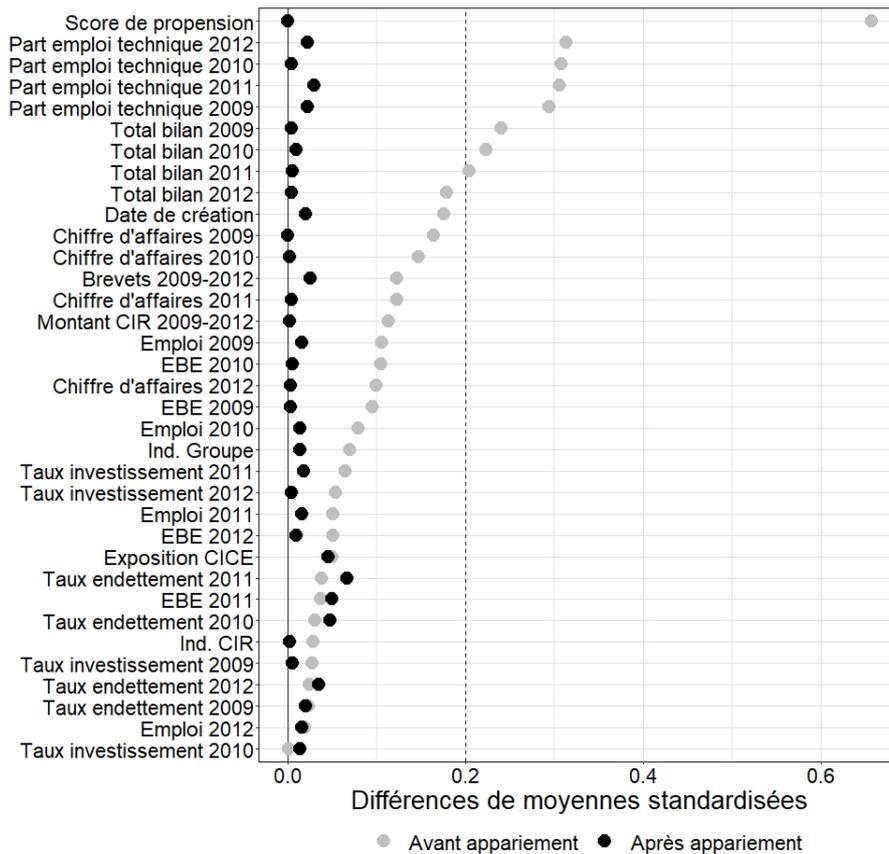
Les variables en niveau strictement positives (emploi, chiffre d’affaires) sont considérées sous forme logarithmique, tout comme le montant total de CIR perçu entre 2009 et 2012. Les variables intensives (part de l’emploi technique, taux d’endettement, taux d’investissement) sont considérées directement dans l’appariement. L’emploi technique est défini comme la somme des effectifs des catégories socio-professionnelles "ingénieurs et cadres techniques d’entreprises" (38) et "techniciens" (47). Le taux d’endettement est défini comme le ratio entre l’endettement total et les capitaux propres de l’entreprise, tandis que le taux d’investissement est défini comme le rapport entre les investissements corporels bruts hors apports et la valeur ajoutée. On ne conserve dans l’échantillon de 2 908 PME bénéficiaires décrit précédemment que les entreprises ayant un taux d’investissement et un taux d’endettement positifs ou nuls. On supprime également les observations pour lesquelles le taux d’endettement n’est pas défini (capitaux propres nuls). L’excédent brut d’exploitation pouvant prendre des valeurs positives ou négatives, on construit pour cette variable des déciles annuels. Enfin, les autres variables (année de création, appartenance à un groupe, secteur d’activité, nombre de brevets, part de l’emploi technique, bénéficiaire du CIR entre 2009 et 2012, exposition au CICE) sont utilisées sans retraitement.

Chaque entreprise bénéficiaire est appariée avec une entreprise non bénéficiaire, via le score de propension estimé, avec une condition supplémentaire d’égalité stricte des secteurs d’activité au niveau A10 de la NAF. L’hypothèse de support commun avant appariement est vérifiée (voir figure A1 en annexe). Si aucune PME du groupe de contrôle appartenant au même secteur d’activité n’a un score de propension suffisamment semblable à une unité traitée (écart inférieur à 0,05 fois l’écart-type du score de propension), la PME bénéficiaire n’est pas conservée. Par ailleurs, dans le cas où plusieurs PME

du groupe de contrôle ont des scores de propension extrêmement proches (écart inférieur à 10^{-20}), les unités proches sont sélectionnées et pondérées par l'inverse du nombre d'unités du groupe de contrôle sélectionnées pour une même entreprise du groupe bénéficiaire. Nous avons au final 2 860 entreprises bénéficiaires pour 2 870 dans le groupe de contrôle dont 20 pondérées à 0,5.

La figure 2 présente les vérifications de la propriété équilibrante de l'appariement pour l'ensemble des variables décrites dans le tableau 6 en niveau sur 2009-2012. La différence standardisée de moyennes entre les deux groupes est présentée pour chaque variable, avant et après appariement. La propriété équilibrante pour l'ensemble des variables observables prétraitement est bien vérifiée. 5

Figure 2 – Différences standardisées de moyennes avant et après appariement



Note : la ligne pointillée à 0,2 correspond à la valeur maximale des différences préconisée par Rubin (2001).

Source : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, Fare.

2.3 Estimation de l'effet du dispositif

Une fois le groupe de contrôle construit, l'estimation des différences d'évolution des variables d'intérêt entre bénéficiaires et non bénéficiaires s'effectue au moyen de la méthode des différences de différences. La spécification retenue est la suivante :

$$\log Y_{it} = \alpha + \beta_t T_{it} + \mu_t + \lambda_i + \epsilon_{it}, \quad (1)$$

où T_{it} correspond au fait que l'entreprise i appartienne au groupe traité et que l'observation soit prise l'année t . Afin de mesurer l'effet cumulé par rapport à l'année de mise en place du traitement 2013,

5. Nous avons également vérifié la similarité des distributions des deux groupes après appariement à l'aide de tests de Kolmogorov-Smirnov. Pour l'ensemble des variables présentées dans la figure 2, la similarité de distributions entre les deux groupes ne peut jamais être rejetée, sauf pour le taux d'endettement.

la variable $T_{i,2012}$ est omise de la régression. Cette spécification a deux intérêts. Premièrement, elle permet d'estimer un effet moyen du traitement sur les traités chaque année ; on peut donc identifier des dynamiques différentes selon la variable d'intérêt considérée. Deuxièmement, elle permet de vérifier que le traitement n'a pas d'effet avant la mise en place du dispositif, et donc de vérifier que l'hypothèse de tendance commune, centrale dans les modèles de différences de différences, est bien vérifiée. Par ailleurs, le terme λ_i permet de contrôler les caractéristiques inobservables et stables dans le temps pour chaque entreprise, et l'effet fixe temporel μ_t est présent pour contrôler l'hétérogénéité temporelle et inobservable qui pourrait affecter l'ensemble des entreprises en t , dans la mesure où les hypothèses inhérentes aux méthodes d'appariement sur score de propension sont vérifiées. Le coefficient β_t représente donc l'effet du traitement sur les bénéficiaires pour l'année t .

Comme nous l'avons précédemment évoqué, les estimations ne portent que sur un sous-échantillon des entreprises bénéficiaires du dispositif. Les entreprises exclues sont soit des entreprises jeunes qui sont créées entre 2009 et 2012, qui représentent 22% de l'ensemble des bénéficiaires du CII, soit des entreprises ayant disparu avant la fin de la période (cessation d'activité, rachat)⁶, représentant 4,8% de l'ensemble des bénéficiaires du CII, soit des entreprises créées après l'introduction du CII, ce qui représente 0,8% de l'ensemble des bénéficiaires du CII. Les autres entreprises exclues de l'analyse le sont en raison d'une absence ponctuelle de données. Dès lors, la préparation des données conduit principalement à exclusion de l'analyse les entreprises jeunes de moins de 3 ans, déjà créées avant l'introduction du CII.

3 Résultats

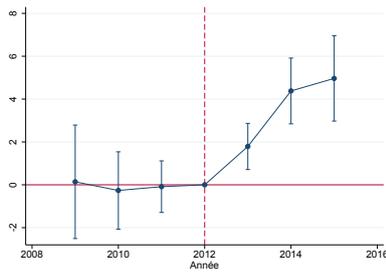
Nous présentons dans cette section les résultats que nous avons obtenus sur les différents indicateurs retenus et les tests de robustesses associés.

3.1 Développement économique des entreprises bénéficiaires

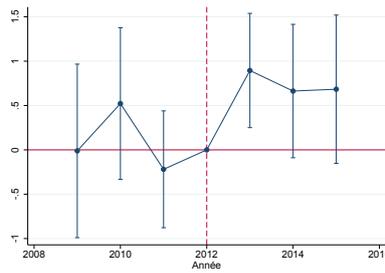
Dans un premier temps, nous nous intéressons au développement économique au sens large des entreprises bénéficiaires du dispositif. Les écarts entre groupe traité et groupe de contrôle sont estimés à partir de l'équation de régression (1). La figure 3 représente les estimations obtenues. Les coefficients correspondent à l'effet moyen du traitement sur les traités, pour une année t donnée. Les coefficients pour 2009, 2010 et 2011 sont non significatifs et permettent de vérifier l'hypothèse de tendance commune pré-traitement sur les variables d'intérêt. La figure A2 en annexe présente l'évolution de six variables d'intérêt au sein du groupe traité et du groupe de contrôle et le tableau B1 donne les résultats de régression.

6. Notre critère pour ce point est que l'entreprise n'apparaisse plus dans le fichier Fare à partir d'une année donnée, postérieure à 2012.

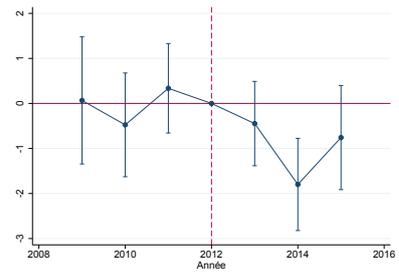
Figure 3 – Estimations des effets



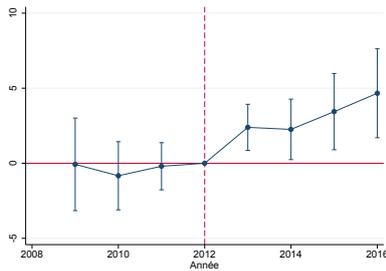
(a) Emploi



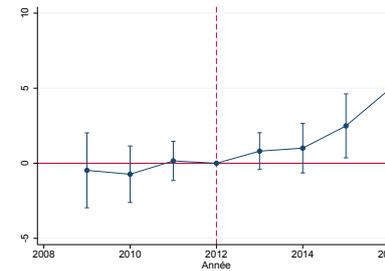
(b) Part de l'emploi technique



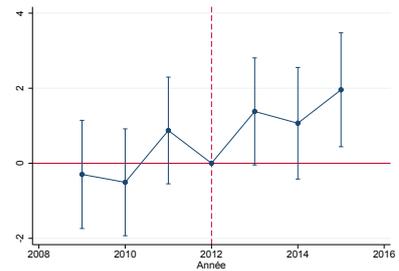
(c) Salaire moyen



(d) Total du bilan



(e) Chiffre d'affaires



(f) Probabilité de déposer un brevet

Lecture : Les barres verticales représentent les intervalles de confiance à 95%. La ligne verticale en pointillé indique la dernière année avant l'introduction du CII (2013).

Source et champ : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, DADS, Fare ; Mesri, Atlas des brevets ; calcul des auteurs. PME bénéficiaires du CII et PME non bénéficiaires comparables.

Comme 93% des dépenses déclarées au titre du CII en 2014 sont liées à des dépenses de personnel (voir figure A3 en annexe), nous nous intéressons tout d'abord à l'effet sur l'emploi. La figure 3a présente les estimations concernant l'évolution de l'écart d'emploi total entre entreprises bénéficiaires et non bénéficiaires appariées. On observe un niveau d'emploi supérieur dès la première année de mise en place du dispositif pour les entreprises bénéficiaires. L'écart entre les deux groupes s'accroît dans le temps, passant de 1,8 point de pourcentage en 2013, à 4,4 points de pourcentage en 2014 et 5,0 points de pourcentage en 2015.

La figure 3b présente les estimations pour l'évolution de la part de l'emploi technique, c'est-à-dire la part de salariés susceptibles de réaliser des activités de RDI (techniciens, ingénieurs et cadres techniques de l'entreprise). Cette part augmente plus fortement pour le groupe bénéficiaire en 2013. Cette différence entre groupe bénéficiaire et groupe non bénéficiaire devient non significative au seuil de 5% à partir de 2014, même si l'ordre de grandeur du coefficient reste le même. En revanche, le salaire moyen (figure 3c) augmente moins fortement dans les entreprises bénéficiaires que dans les autres, avec un écart significatif en 2014 de l'ordre de 1,8 point de pourcentage. Les entreprises bénéficiaires ayant une hausse plus forte de leur emploi que les autres, cette moindre hausse des salaires peut provenir du fait que les nouveaux salariés embauchés ont un salaire en moyenne moins élevé que les salariés déjà présents.

Concernant le développement financier des entreprises, la figure 3d présente l'évolution du total du bilan. Comme pour l'emploi, on constate une évolution immédiatement plus forte au sein du groupe bénéficiaire et progressive dans le temps, passant de 2,4 points de pourcentage en 2013 à 4,7 points de pourcentage en 2016.

Nous observons une augmentation plus importante du chiffre d'affaires chez les entreprises bénéficiaires, avec une magnitude croissante dans le temps : non significative en 2013 et 2014, elle passe à 2,5

points de pourcentage en 2015 puis à 4,9 points de pourcentage en 2016 (figure 3e). À moyen terme, il semble donc que les bénéficiaires du CII augmentent davantage leur volume de ventes de biens et services. La lente apparition de l'écart entre les deux groupes peut être due au délai nécessaire à la réalisation d'un prototype, puis à la mise sur le marché d'un nouveau produit.

À l'exception de la part d'emploi technique, les variables étudiées jusqu'alors ne sont *a priori* pas directement reliées à la mise en place d'un processus d'innovation au sein des entreprises. C'est pourquoi nous nous intéressons maintenant à l'interaction entre CII et activité de RDI. Le dépôt de brevet est un débouché possible de l'activité d'innovation promue par le CII et, à ce titre, les dépenses de dépôt et de défense de brevets font partie des dépenses éligibles au titre du CII. Si le dépôt de brevet ne capte pas l'ensemble de l'activité d'innovation d'une entreprise, il en reste tout de même un indicateur intéressant. La figure 3f indique que l'évolution de la probabilité de déposer au moins un brevet entre 2012 et 2015 des entreprises bénéficiaires est légèrement plus élevée par rapport à celle des entreprises non bénéficiaires comparables.

3.1.1 Robustesse

Nous avons vu dans la section 2.2 que l'appariement sectoriel était réalisé au niveau A10 de la nomenclature d'activité NAF. Si ce choix de niveau de nomenclature peut paraître grossier, il provient d'un arbitrage entre une similarité sectorielle suffisante entre bénéficiaires et non bénéficiaires et, au sein de chaque secteur, un nombre suffisant d'entreprises non bénéficiaires ayant un score de propension suffisamment proche de chaque bénéficiaire pour que les deux groupes soient effectivement comparables. Afin de nous assurer que les résultats présentés ne sont pas uniquement dus à ce choix de niveau de nomenclature, nous reconduisons nos estimations en considérant cette fois un appariement strict sur le niveau le plus fin de la NAF. Les résultats (présentés en annexe dans le tableau B2) sont très proches de ceux obtenus dans le tableau B1, mais on constate toutefois un effet positif à court terme sur le taux d'investissement. La nature des investissements étant spécifique à chaque secteur d'activité, il est possible qu'un niveau trop grossier de nomenclature conduise à ne pas mettre en évidence un effet sur l'investissement des entreprises bénéficiaires à court terme. Une seconde façon de tester la robustesse des résultats obtenus consiste à appairer chaque entreprise traitée, avec plusieurs entreprises du groupe de contrôle. Nous effectuons donc l'appariement sur deux et trois plus proches voisins pour chaque entreprise bénéficiaire du CII (voir annexe, tableaux B3 et B4). Les hypothèses de tendance commune sur 2009-2012 sont vérifiées, à l'exception de la probabilité de déposer un brevet sur 2011-2012 dans l'appariement avec trois plus proches voisins. Là encore, les résultats obtenus sont très largement similaires à ceux présentés dans le tableau B1, mais on note toutefois un écart cette fois persistant dans le temps entre groupes bénéficiaire et non bénéficiaire concernant la part d'emploi technique.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, le CII est une extension du CIR aux dépenses d'innovation. Même si une indicatrice de participation au CIR est présente dans le calcul du score de propension, rien ne nous assure *a priori* que les PME appariées aient effectivement le même comportement en ce qui concerne le CIR avant 2012. Nous ajoutons donc dans l'appariement, une condition stricte concernant le fait de bénéficier du CIR au moins une fois entre 2009 et 2012 (voir annexe, tableau B5). Les hypothèses de tendance commune sur 2009-2012 sont vérifiées, et les estimations obtenues sont similaires, avec, de nouveau, une légère différence concernant l'effet persistant de la part d'emploi technique.

Nous utilisons ensuite une méthode alternative à l'appariement aux plus proches voisins sur score de propension, celle de l'ajustement par pondération (Quantin, 2018). Cette approche utilise toutes les unités non traitées du groupe de contrôle, c'est-à-dire l'ensemble des PME non bénéficiaires sur lesquelles le score de propension a été estimé. Dans cette approche, on pondère les unités du groupe de contrôle par $p(X)/(1 - p(X))$ afin d'estimer l'effet du traitement. Avec cette spécification, l'hypothèse de tendance commune n'est plus vérifiée pour l'emploi, le total du bilan et le taux d'investissement (voir annexe, tableau B6). Les résultats obtenus sur les autres variables demeurent toutefois proches de ceux présentés dans la section 3.1 à quelques exceptions près : de nouveau l'écart demeure significativement

positif sur la part d'emploi technique entre groupe traité et de contrôle, tout comme la probabilité de déposer un brevet. L'écart sur le salaire moyen est négatif et significatif sur l'ensemble de la période 2013-2015.

Comme nous l'avons vu dans la section 2.2, le fait de travailler sur la période 2009-2015 réduit de manière importante notre échantillon d'entreprises bénéficiaires, qui passe de 5 594 unités à 2 908. Afin d'augmenter le nombre de PME bénéficiaires prises en compte, nous relâchons légèrement cette condition et travaillons uniquement sur la période 2011-2015. Nous n'imposons sur cette période que l'existence des variables d'emploi, de total du bilan, de chiffre d'affaires, de date de création et de secteur d'activité. Notre échantillon de PME bénéficiaires gagne environ 1 000 unités pour passer à 3 821 PME, parmi lesquelles 3 808 sont effectivement appariées. Sur cette nouvelle sous-population de bénéficiaires, l'hypothèse de tendance commune sur 2011-2012 est vérifiée pour l'ensemble des variables (voir annexe, tableau B7). L'écart d'évolution de l'emploi entre le groupe traité et le groupe de contrôle sur la période 2012-2015 est cette fois de 7,3 points de pourcentage, contre 5,0 points de pourcentage dans la spécification principale (voir tableau B1). L'écart sur la part d'emploi technique est de nouveau persistant dans le temps. Aucune différence significative n'est observée entre groupe traité et groupe de contrôle concernant la probabilité de déposer un brevet. Les écarts positifs et significatifs concernant le total du bilan et le chiffre d'affaires sont de nouveau observés. Les effets estimés sont légèrement supérieurs à ceux de la spécification principale, ce qui confirme l'hypothèse qu'elle sous-estime l'effet relatif sur l'ensemble des entreprises bénéficiaires, car restreinte à des entreprises plus grandes.

3.2 Nouveaux produits

L'évaluation préalable à la mise en place du CII insiste sur l'importance de « *renforcer la compétitivité des PME innovantes [...] par une mesure ciblée leur permettant de bénéficier du CIR au titre des dépenses de réalisation de prototype de conception de nouveaux produits ou installations pilotes de même nature* ». Dès lors, au-delà du développement économique global des entreprises bénéficiaires, une finalité attendue du CII est le développement de nouveaux produits par les entreprises bénéficiaires.

Pour examiner cet aspect, nous mobilisons les données des Enquêtes Annuelles de Production (EAP). Le concept de produit peut être défini à différents niveaux de la nomenclature PRODFRA. Concrètement, la nomenclature dans laquelle sont renseignés les produits fabriqués comporte quatre niveaux, dont nous étudions les trois plus fins. On peut illustrer ces différents niveaux par un exemple : là où le niveau le plus fin de la nomenclature, le niveau *Produit (niveau fin* par la suite), distinguera les « *Carreaux et dalles de pavement en terre cuite* » des « *Carreaux et dalles de pavement et de revêtement en faïence* », le niveau *Classe de produits (niveau intermédiaire* par la suite), les regroupera dans la classe « *Carreaux et dalles en céramique* ». Le niveau *Groupe de produits (niveau agrégé* par la suite) considérera, quant à lui, les *Matériaux de construction en terre cuite* dans leur ensemble. Afin de mener un suivi homogène des produits, nous constituons des enveloppes de produits stables à chaque niveau de nomenclature. Sur la période 2009-2016, cela revient à considérer 4 429 produits distincts au niveau fin, 243 au niveau moyen et 98 au niveau agrégé.

Conformément au champ des enquêtes EAP, nous nous limitons au secteur industriel, ce qui réduit naturellement le nombre d'observations dans le groupe traité. Nous imposons de plus la condition de présence des entreprises chaque année entre 2009 et 2016 afin d'obtenir, comme dans les sections précédentes, un panel cylindré. Ces entreprises bénéficiaires sont décrites dans le tableau 7. On notera par exemple, que le niveau moyen de l'emploi des entreprises bénéficiaires au sein du secteur de l'industrie est de 45, contre 27 pour les bénéficiaires de l'ensemble des secteurs. Les entreprises bénéficiaires du CII fabriquent en moyenne deux produits en 2012, quelque soit le niveau de nomenclature considéré.

Tableau 7 – Statistiques descriptives des bénéficiaires - Secteur de l'industrie (2012)

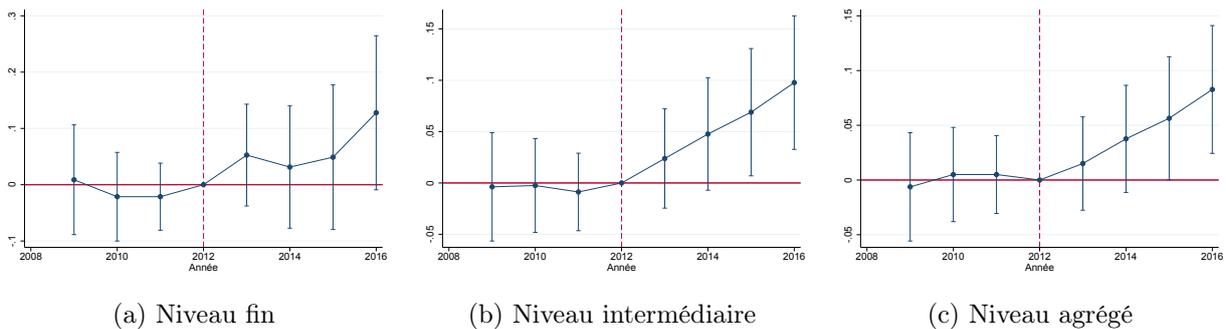
	Moyenne	Écart-type	Médiane
Chiffre d'affaires	8566	7131	6392
Excédant brut d'exploitation	599	1089	284
Emploi	45	35	35
Dettes	924	1275	458
Capitaux propres	2980	3489	1769
Investissement	272	501	106
Date de création	1983	19	1988
Montant de CIR	61	96	32
Nombre de produits - Niveau fin	2	2	2
Nombre de produits - Niveau intermédiaire	2	1	1
Nombre de produits - Niveau agrégé	2	1	1
Nombre d'observations		818	

Source : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, DADS, Fare, EAP.

Comme précédemment, nous effectuons un appariement sur l'ensemble des variables économiques présentées dans la section 2.2 et décrites dans le tableau 6, auxquelles nous ajoutons le nombre de produits différents fabriqués par l'entreprise. La vérification de la propriété équilibrante avant et après appariement est présentée en annexe (figure A4). Comme dans la section 3.1, nous estimons ensuite l'effet via l'équation (1).

Les résultats de ces régressions sont présentés figure 4 et en annexe dans le tableau B8. Quel que soit le niveau d'agrégation considéré, on constate que l'hypothèse de tendance commune est bien vérifiée. Au niveau fin (figure 4a), l'écart n'est jamais significatif à 5%. Pour les niveaux intermédiaires et agrégés de définition des produits (respectivement figures 4b et 4c), l'écart est positif et significatif à partir de 2015 et le reste jusqu'en 2016 pour atteindre respectivement 0,0977 produit de plus au niveau intermédiaire et 0,0827 au niveau agrégé chez les bénéficiaires du CII. En utilisant la méthode alternative d'ajustement par pondération (voir annexe, tableau B9), les coefficients estimés restent significatifs aux niveaux intermédiaire et agrégé de définition de produit, mais pas au niveau fin.

Figure 4 – Estimations sur le nombre de produits



(a) Niveau fin

(b) Niveau intermédiaire

(c) Niveau agrégé

Lecture : La ligne verticale en pointillé indique la dernière année avant l'introduction du CII (2013).

Source et champ : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, DADS, Fare, EAP ; calcul des auteurs. PME bénéficiaires du CII et PME non bénéficiaires comparables.

Ces résultats traduisent une faculté des entreprises bénéficiaires à proposer des produits supplémentaires assez différents (au sens de la nomenclature utilisée) des produits qu'elles proposaient avant l'introduction du CII. En effet, l'écart se maintient, et son ordre de grandeur s'accroît même, lorsque le niveau d'agrégation est le moins fin, ce qui suggère que ce ne sont pas de simples déclinaisons de produits existants qui sont introduites, mais bien des produits substantiellement différents.

La mobilisation de l'enquête EAP permet donc de mettre en évidence une évolution différenciée du nombre de produits. C'est un résultat nouveau dans la littérature économique s'intéressant aux dispositifs de soutien à la RDI. Toutefois, le nombre de nouveaux produits significativement supérieur pour les bénéficiaires du CII dès 2015 peut sembler surprenant, dans la mesure où l'on aurait pu s'attendre à des délais plus importants avant d'observer des effets sur le nombre de produits. L'interprétation de ces différences comme un effet causal du CII sur la création de nouveaux produits, ou sur d'autres variables économiques, n'est pas totalement établie, en raison des différences non observées subsistant entre entreprises bénéficiaires et non bénéficiaires. Si nous discutons de nouveau ce point en conclusion, une approche par variable instrumentale a également été mise en oeuvre (voir annexe [D](#)). Les questionnements évoqués au sein de cette section quant à la validité de l'instrument nous incitent à considérer cette approche comme un prolongement autour de la réflexion sur l'endogénéité du traitement plutôt que comme un résultat à part entière de l'étude.

3.3 Interactions entre CII et CIR

Contrairement au CIR, le CII s'adresse aux seules PME. Néanmoins, si les déclarations de CIR et de CII s'effectuent simultanément, les PME recourant au CIR n'ont pas forcément recours au CII, et inversement : en 2014, 43 % des bénéficiaires du CII ne bénéficient pas du CIR, comme nous l'avons vu plus haut. Le CIR et le CII étant deux outils *a priori* complémentaires, nous nous intéressons maintenant à l'interaction entre ces deux dispositifs.

Afin d'étudier les conséquences liées à l'introduction du CII, nous considérons les PME ayant bénéficié du CIR en 2011 et 2012. Le montant total de dépenses de recherche déclarées dans le cadre du CIR par l'ensemble des PME est en hausse constante, mais il baisse, par effet d'attrition, lorsque l'on se restreint à ce sous-groupe d'entreprises : en effet, le montant total de dépenses de recherche déclarées par des PME augmente grâce aux nouvelles entreprises utilisant le dispositif, mais pour un ensemble fixe d'entreprises, ces dépenses baissent, car certaines cessent d'avoir recours au dispositif. Lorsque l'on distingue selon le recours au CII, on observe des comportements qui semblent différenciés : parmi les PME ayant bénéficié du CIR en 2011 et en 2012, celles ayant bénéficié du CII en 2013 ont connu une baisse de leurs dépenses de recherche déclarées de 12 % cette même année, tandis que celles n'en ayant pas déclaré ont connu une baisse moins importante, de 6 %. Dès lors, l'introduction du CII s'est traduite par une baisse des dépenses de recherche déclarées dans le cadre du CIR, pour les entreprises qui déclarent en parallèle des dépenses d'innovation dans le cadre du CII.

Cette première statistique descriptive ne peut garantir que les différences observées ne puissent pas simplement s'expliquer par une dynamique distincte des deux échantillons. Les deux populations présentent en effet des différences intrinsèques, comme nous l'avons vu plus haut, les bénéficiaires du CII étant généralement plus petites que les bénéficiaires du CIR et appartenant à des secteurs différents. Nous réalisons donc un nouvel appariement, avec une méthode similaire à celle présentée en section [2](#), en nous restreignant aux PME ayant bénéficié du CIR par le passé ; en raison du nombre plus faible d'observations, nous limitons notre période d'étude avant introduction du CII à 2011-2012.

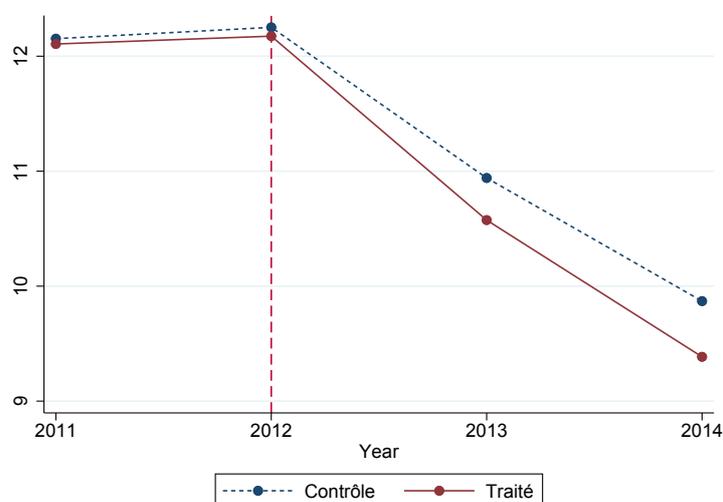
Tableau 8 – Estimation de l’effet moyen sur les traités - Dépenses de recherche déclarée pour le CIR

	(1)
	Dépense de recherche
$T_{i,2011}$	0.0302 (0.0186)
$T_{i,2013}$	-0.290** (0.118)
$T_{i,2014}$	-0.408*** (0.150)
Constante	12.21*** (0.0291)
Observations	16560
R^2	0.161

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

À la suite de l’appariement, l’échantillon contient 2 070 PME bénéficiaires du CII. La propriété équilibrante est bien vérifiée pour l’ensemble des variables pré-traitement. On observe un écart négatif et statistiquement significatif sur la dépense de recherche entre groupe bénéficiaire et groupe non bénéficiaire du CII après 2013 (tableau 8). En outre, le coefficient non significatif pour l’année 2011 montre que l’hypothèse de tendance commune est bien vérifiée (figure 5).

Figure 5 – Nature des dépenses déclarées au titre du CIR



Lecture : La ligne verticale en pointillé indique la dernière année avant l’introduction du CII (2013).
Source et champ : DGFIP-Mesri, base GECIR ; Insee, DADS, Fare. PME bénéficiaires du CII et PME non bénéficiaires comparables.

Une première interprétation possible de ce résultat serait que le processus de R&D peut prendre fin pour mener à une phase de mise sur le marché, remplaçant donc des dépenses de recherche soutenues par le CIR par des dépenses d’innovation soutenues par le CII. Cela serait d’autant plus plausible que les bénéficiaires du CII sont des PME, développant sans doute moins de projets en parallèle que des ETI ou des grandes entreprises. Une seconde interprétation serait celle d’un effet de re-labellisation d’une partie des dépenses de recherche en dépenses d’innovation. Ces dépenses re-labellisées correspondraient bien en réalité à des dépenses d’innovation : le taux du CII (20 %) étant plus faible que celui du CIR (30 %),

rien n'inciterait financièrement les entreprises à re-labelliser leurs dépenses en dépenses d'innovation si elles n'en étaient pas réellement.

Conclusion

Le présent article constitue la première évaluation du crédit d'impôt innovation. Ce dispositif, extension du CIR, a notamment pour objectif de favoriser la mise sur le marché de nouveaux produits par les PME.

En utilisant des méthodes d'appariement sur score de propension, nous avons considéré trois familles de variables d'intérêt. Tout d'abord, concernant le développement économique au sens large, nous observons une hausse de l'emploi plus importante chez les entreprises bénéficiaires du dispositif, accompagnée d'une hausse, au moins à court terme de la part des emplois techniques. On observe une évolution négative du salaire moyen après deux ans, mais non significative après trois ans. Concernant les variables comptables, le total du bilan connaît une hausse plus forte chez les bénéficiaires dès la première année, le chiffre d'affaires connaît également une hausse plus prononcée chez les bénéficiaires, mais deux ans après la mise en place du dispositif, tandis qu'aucune différence n'est observée pour le taux d'investissement. Ensuite, concernant l'activité d'innovation des entreprises, on observe une hausse plus forte de la probabilité de déposer un brevet chez les bénéficiaires. Si on se restreint aux entreprises de l'industrie manufacturière, on observe également une hausse du nombre de produits fabriqués par les bénéficiaires.

L'interprétation de ces résultats comme des effets causaux du CII sur les variables présentées doit toutefois être nuancée. En effet, les méthodes d'appariement permettent de corriger les différences observables pré-traitement, mais elles ne garantissent rien sur l'équilibre des variables inobservables. Des différences persistantes sur ces dernières pourraient mener à une interprétation erronée des résultats présentés plus haut. De plus, rappelons qu'il existe un risque important d'endogénéité concernant le recours au CII, car ce sont les entreprises qui font le choix d'y recourir. En ce sens, et même si de nombreuses variables observables sont prises en compte dans l'appariement pour limiter ce risque, la possibilité que certaines entreprises aient recours au dispositif en prétextant des dépenses d'innovation éligibles qui auraient eu lieu avec ou sans l'existence du CII, ne peut être totalement exclue⁷. Dès lors, l'absence de certitudes concernant l'équilibre des variables inobservables conjuguée à l'existence potentielle d'un effet d'aubaine partiel incite à interpréter les estimations présentées comme une borne supérieure de l'effet du CII sur les entreprises bénéficiaires.

Enfin, nous avons mis en évidence une baisse des dépenses de recherche déclarées dans le cadre du CIR, liée à l'introduction du CII. Cette baisse peut s'interpréter soit en termes de cyclicité de l'activité d'innovation, soit en termes de relabellisation des dépenses de recherche en dépenses d'innovation.

Finalement, les évolutions plus importantes observées pour les firmes bénéficiaires sur la plupart des variables d'intérêt étudiées dans cet article semblent mêler un effet causal du CII incitant certaines entreprises à se lancer dans un processus d'innovation et un processus d'auto-sélection des entreprises les plus dynamiques dans le CII, pour lesquelles les variables d'intérêt auraient connu ces évolutions plus fortes, avec ou sans introduction du CII.

7. Voir annexe [D](#), qui présente une tentative d'approche par variable instrumentale.

Références

- Angrist, Joshua D, Imbens, Guido W, & Rubin, Donald B. 1996. Identification of causal effects using instrumental variables. *Journal of the American statistical Association*, **91**(434), 444–455.
- Balcone, Thomas, & Schweitzer, Camille. 2019. La recherche et développement des entreprises françaises au sein de l’Union européenne : spécificités sectorielles et financement public. *Insee Références La France dans l’Union européenne*.
- Bellégo, Christophe, & Dortet-Bernadet, Vincent. 2014. L’impact de la participation aux pôles de compétitivité sur les PME et les ETI. *Économie et statistique*, **471**(1), 65–83.
- Ben Hassine, Haithem, & Mathieu, Claude. 2017. Évaluation de la politique des pôles de compétitivité : la fin d’une malédiction. *Document de travail France Stratégie*.
- Bozio, Antoine, Cottet, Sophie, & Py, Loriane. 2019. *Évaluation d’impact de la réforme 2008 du crédit d’impôt recherche*.
- Bunel, Simon, Lenoir, Clémence, & Quantin, Simon. 2020. Évaluation du dispositif Jeune entreprise innovante (JEI). Rapport à la Commission Européenne.
- Charpin, Jean-Michel, Dortet-Bernadet, Vincent, & Hadjibeyli, Benjamin. 2020. Rapport final du plan d’évaluation des aides à la recherche, au développement et à l’innovation.
- Clement, Élise, & Petrica, Nicoleta. 2017. L’information-communication et l’industrie sont les secteurs les plus innovants entre 2012 et 2014. *Insee Première No 1635, Insee*.
- CNEPI. 2019. L’impact du crédit d’impôt recherche. *Commission nationale d’évaluation des politiques d’innovation, France Stratégie*, Mars 2019.
- Dortet-Bernadet, Vincent, & Sicsic, Michaël. 2015. Effet des aides publiques sur l’emploi en R&D dans les petites entreprises. *Direction des études et synthèse économique*.
- Duc, Cindy, & Ralle, Pierre. 2019. Une certaine convergence de l’innovation dans les entreprises en Europe. *Insee Références Les entreprises en France*.
- Giret, Jean-François, Bernela, Bastien, Bonnard, Claire, Calmand, Julien, & Bonnal, Liliane. 2019. *Une évaluation des effets du Dispositif Jeunes Docteurs sur l’accès aux emplois de R&D*.
- Givord, Pauline. 2014. Méthodes économétriques pour l’évaluation de politiques publiques. *Économie & prévision*, 1–28.
- Hallépée, Sébastien, & Houlou-Garcia, Antoine. 2012. Évaluation du dispositif JEI.
- Insee. 2016. Les entreprises en France, édition 2016. *INSEE Références*.
- Lelarge, Claire. 2008. L’impact du dispositif JEI, les 4 pages du SESSI.
- Lelarge, Claire. 2009. *Les déterminants du comportement d’innovation des entreprises : Facteurs internes et externes*. Ph.D. thesis, Université de Paris.
- Lopez, Jimmy, & Mairesse, Jacques. 2019. *Impact du CIR sur les principaux indicateurs d’innovation des enquêtes CIS, et au-delà sur l’emploi et la productivité des entreprises*.
- Margolis, David, & Miotti, Luis. 2015. Évaluation de l’impact du dispositif ‘jeunes docteurs’ du crédit d’impôt recherche. *Rapport, Ministère de l’Éducation nationale, de l’Enseignement supérieur et de la Recherche*.

- Ministère de l'Économie, des Finances, de l'Action et des Comptes publics. 2019. Charte des acteurs du conseil en CIR-CII.
- Mulkay, Benoit, & Mairesse, Jacques. 2018. *Nouveaux résultats sur l'impact du Crédit d'Impôt Recherche*.
- Quantin, Simon. 2018. Estimation avec le score de propension sous R. *Document de travail INSEE*.
- Rosenbaum, Paul R, & Rubin, Donald B. 1983. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, **70**(1), 41–55.
- Rosenbaum, Paul R, & Rubin, Donald B. 1985. Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. *The American Statistician*, **39**(1), 33–38.
- Rubin, Donald B. 2001. Using propensity scores to help design observational studies : application to the tobacco litigation. *Health Services and Outcomes Research Methodology*, **2**(3-4), 169–188.

A Figures additionnelles

Figure A1 – Distribution du score de propension

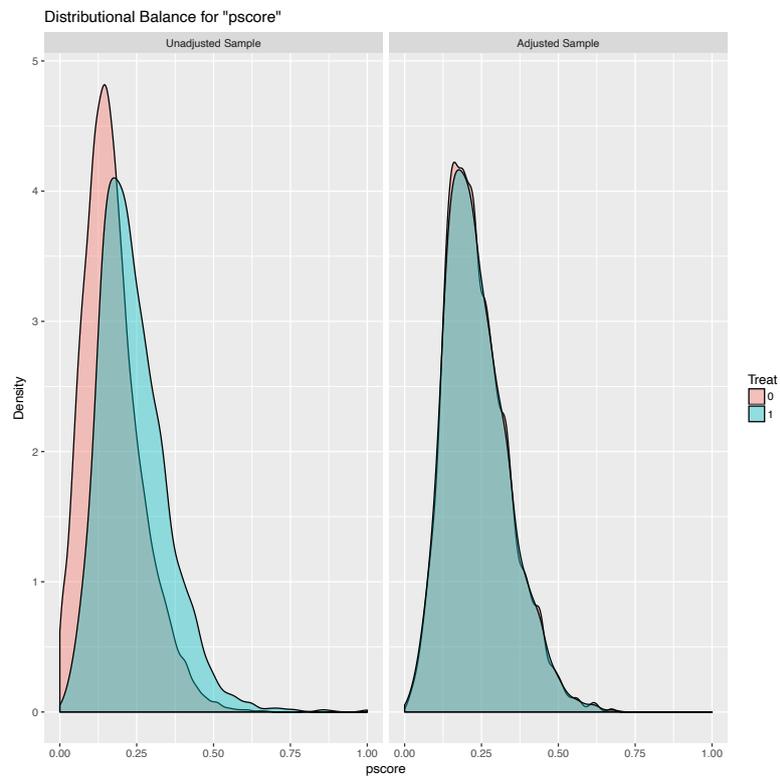
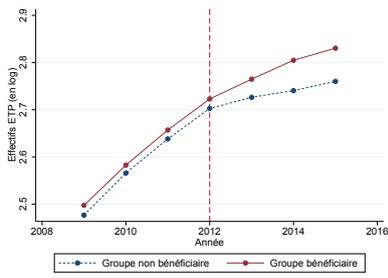
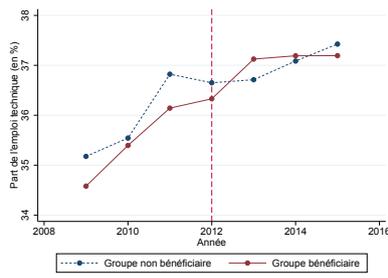


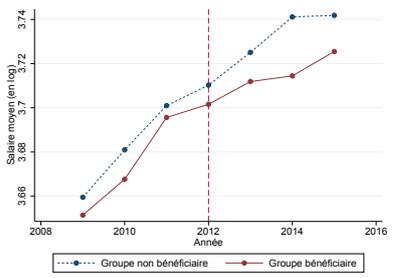
Figure A2 – Evolution des variables d'intérêt



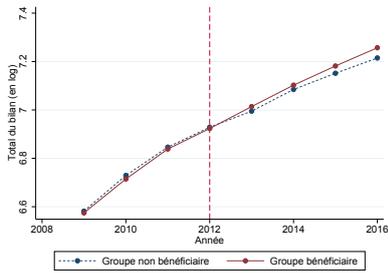
(a) Emploi



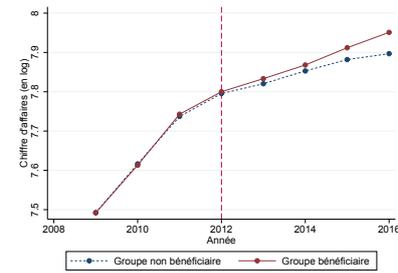
(b) Part de l'emploi technique



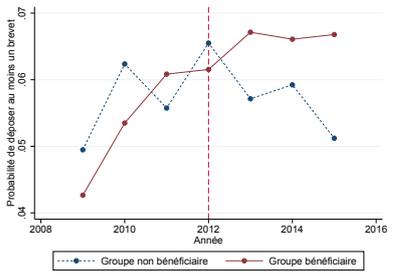
(c) Salaire moyen



(d) Total du bilan



(e) Chiffre d'affaires



(f) Probabilité de déposer un brevet

Notes : Pour chaque variable, la courbe rouge représente l'évolution de sa moyenne sur le groupe traité et la courbe bleue sur le groupe de contrôle. Les variables d'emploi, de passif et de chiffre d'affaires sont en logarithme.

Figure A3 – Nature des dépenses déclarées au titre du CII

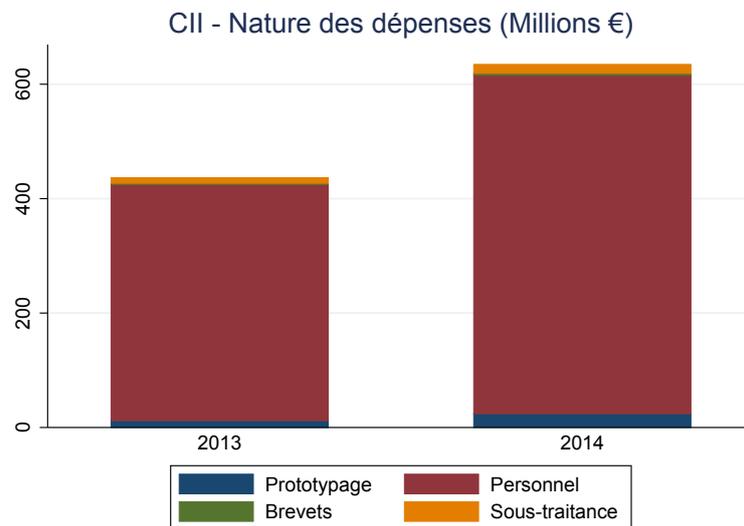
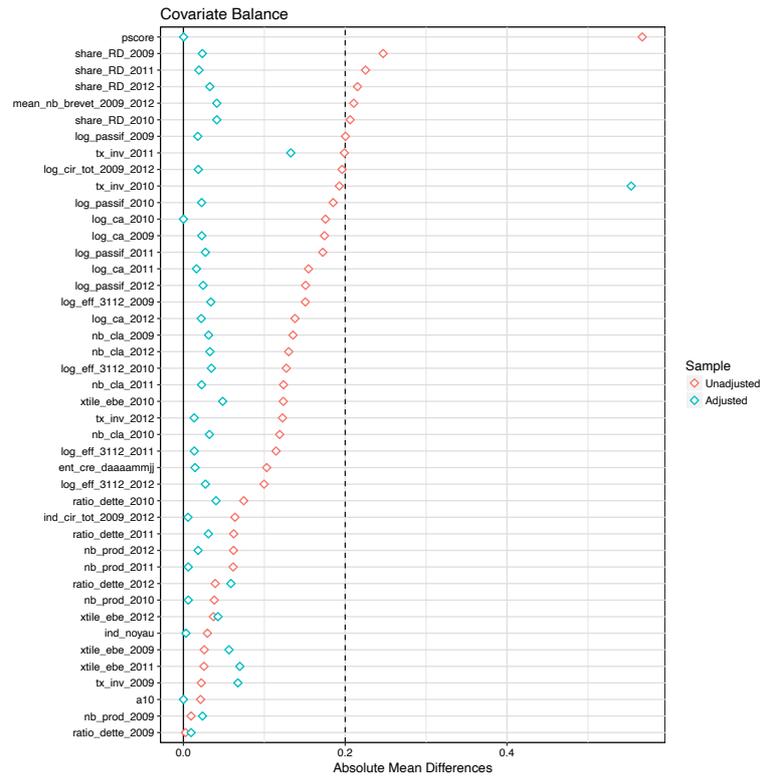


Figure A4 – Propriété équilibrante - Produits



B Tableaux additionnels

Tableau B1 – Estimations sur les variables économiques globales

	(1) Emploi	(2) Part d'emploi technique	(3) Salaire moyen	(4) Total du bilan	(5) Taux d'investissement	(6) Chiffre d'affaires	(7) Probabilité de déposer un brevet
$T_{i,2009}$	0.00140 (0.0135)	-0.000113 (0.00499)	0.000670 (0.00720)	-0.000708 (0.0157)	0.00470 (0.00653)	-0.00470 (0.0127)	-0.00297 (0.00735)
$T_{i,2010}$	-0.00264 (0.00920)	0.00522 (0.00436)	-0.00476 (0.00588)	-0.00832 (0.0116)	0.0102 (0.0156)	-0.00730 (0.00960)	-0.00507 (0.00727)
$T_{i,2011}$	-0.000862 (0.00614)	-0.00219 (0.00336)	0.00336 (0.00507)	-0.00197 (0.00802)	-0.00324 (0.00542)	0.00157 (0.00666)	0.00874 (0.00725)
$T_{i,2013}$	0.0179*** (0.00550)	0.00895*** (0.00329)	-0.00447 (0.00478)	0.0239*** (0.00783)	0.00173 (0.00413)	0.00809 (0.00625)	0.0138* (0.00728)
$T_{i,2014}$	0.0438*** (0.00783)	0.00663* (0.00384)	-0.0180*** (0.00522)	0.0226** (0.0103)	0.00649 (0.00540)	0.0101 (0.00843)	0.0107 (0.00759)
$T_{i,2015}$	0.0496*** (0.0102)	0.00684 (0.00427)	-0.00757 (0.00590)	0.0344*** (0.0130)	-0.00519 (0.00593)	0.0249** (0.0109)	0.0196** (0.00774)
$T_{i,2016}$				0.0467*** (0.0151)	-0.00415 (0.00607)	0.0491*** (0.0138)	
Constante	2.713*** (0.00221)	0.372*** (0.00119)	3.706*** (0.00163)	6.926*** (0.00309)	0.0650*** (0.00166)	7.798*** (0.00256)	0.0635*** (0.00242)
Observations	40110	40110	40110	45840	45840	45840	40110
R^2	0.130	0.006	0.028	0.261	0.000	0.176	0.001

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***. Lecture : l'écart d'évolution de l'emploi entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2015 est de 4,96 points de pourcentage.

Tableau B2 – Estimations - Appariement sectoriel exact au niveau le plus fin de nomenclature

	(1) Emploi	(2) Part d'emploi technique	(3) Salaire moyen	(4) Total du bilan	(5) Taux d'investissement	(6) Chiffre d'affaires	(7) Probabilité de déposer un brevet
$T_{i,2009}$	-0.00754 (0.0148)	-0.00254 (0.00561)	0.00364 (0.00823)	-0.0127 (0.0172)	-0.00175 (0.00513)	-0.0112 (0.0145)	0.00264 (0.00699)
$T_{i,2010}$	-0.0103 (0.0102)	0.00453 (0.00495)	-0.00108 (0.00681)	-0.0202 (0.0127)	0.0206 (0.0193)	-0.0122 (0.0106)	-0.00309 (0.00718)
$T_{i,2011}$	-0.0105 (0.00666)	0.00310 (0.00390)	0.00789 (0.00561)	-0.0112 (0.00888)	0.00134 (0.00647)	-0.00524 (0.00721)	-0.00309 (0.00731)
$T_{i,2013}$	0.0209*** (0.00631)	0.00667* (0.00360)	0.000811 (0.00564)	0.0248*** (0.00883)	0.00850* (0.00461)	0.00922 (0.00749)	0.0141** (0.00719)
$T_{i,2014}$	0.0481*** (0.00885)	0.00804* (0.00449)	-0.00809 (0.00581)	0.0450*** (0.0119)	0.0135** (0.00639)	0.0122 (0.00979)	0.0141* (0.00766)
$T_{i,2015}$	0.0594*** (0.0113)	0.00532 (0.00493)	-0.00742 (0.00659)	0.0611*** (0.0150)	0.00462 (0.00589)	0.0363*** (0.0120)	0.0198*** (0.00761)
$T_{i,2016}$				0.0720*** (0.0173)	0.00570 (0.00683)	0.0652*** (0.0155)	
Constante	2.674*** (0.00252)	0.405*** (0.00134)	3.727*** (0.00194)	6.852*** (0.00358)	0.0589*** (0.00210)	7.714*** (0.00294)	0.0421*** (0.00235)
Observations	31766	31766	31766	36304	36304	36304	31766
R^2	0.117	0.007	0.028	0.240	0.000	0.165	0.002

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Secteurs au niveau le plus fin de la NAF rev.2.

Lecture : l'écart d'évolution de l'emploi entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2015 est de 5,94 points de pourcentage.

Tableau B3 – Évolution économique globale - 2 plus proches voisins

	(1) Emploi	(2) Part d'emploi technique	(3) Salaire moyen	(4) Total du bilan	(5) Taux d'investissement	(6) Chiffre d'affaires	(7) Probabilité de déposer un brevet
$T_{i,2009}$	-0.00241 (0.0116)	-0.00208 (0.00435)	0.00255 (0.00650)	-0.00453 (0.0135)	0.00112 (0.00664)	-0.00312 (0.0110)	-0.00142 (0.00614)
$T_{i,2010}$	-0.00936 (0.00800)	0.00327 (0.00386)	-0.00396 (0.00511)	-0.00641 (0.00988)	0.00782 (0.0160)	-0.0106 (0.00811)	-0.000709 (0.00625)
$T_{i,2011}$	-0.00528 (0.00541)	0.000664 (0.00296)	0.00433 (0.00451)	-0.00571 (0.00690)	-0.00553 (0.00525)	-0.00340 (0.00565)	0.00910 (0.00628)
$T_{i,2013}$	0.0147*** (0.00482)	0.0103*** (0.00288)	-0.00248 (0.00427)	0.0237*** (0.00671)	0.00126 (0.00365)	0.00735 (0.00538)	0.0155** (0.00633)
$T_{i,2014}$	0.0375*** (0.00672)	0.0106*** (0.00334)	-0.0156*** (0.00440)	0.0208** (0.00890)	0.00251 (0.00508)	0.00941 (0.00740)	0.0121* (0.00657)
$T_{i,2015}$	0.0405*** (0.00867)	0.0119*** (0.00367)	-0.00762 (0.00515)	0.0360*** (0.0112)	-0.00517 (0.00488)	0.0234** (0.00942)	0.0191*** (0.00669)
$T_{i,2016}$				0.0507*** (0.0146)	-0.00543 (0.00557)	0.0428*** (0.0113)	
Constante	2.706*** (0.00177)	0.374*** (0.000977)	3.708*** (0.00135)	6.921*** (0.00264)	0.0646*** (0.00139)	7.791*** (0.00211)	0.0586*** (0.00195)
Observations	59255	59255	59255	67720	67720	67720	59255
R^2	0.122	0.004	0.031	0.225	0.000	0.170	0.001

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Lecture : l'écart d'évolution de l'emploi entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2015 est de 4,05 points de pourcentage.

Tableau B4 – Évolution économique globale - 3 plus proches voisins

	(1) Emploi	(2) Part d'emploi technique	(3) Salaire moyen	(4) Total du bilan	(5) Taux d'investissement	(6) Chiffre d'affaires	(7) Probabilité de déposer un brevet
$T_{i,2009}$	-0.00381 (0.0107)	-0.00164 (0.00409)	0.00134 (0.00600)	-0.00113 (0.0126)	-0.00141 (0.00644)	0.00106 (0.0102)	0.000803 (0.00575)
$T_{i,2010}$	-0.0109 (0.00750)	0.00225 (0.00367)	-0.00309 (0.00482)	-0.00767 (0.00923)	0.00497 (0.0160)	-0.00728 (0.00755)	-0.000862 (0.00586)
$T_{i,2011}$	-0.00630 (0.00514)	-0.000461 (0.00281)	0.00439 (0.00441)	-0.00482 (0.00645)	-0.00597 (0.00507)	-0.00137 (0.00527)	0.0108* (0.00593)
$T_{i,2013}$	0.0141*** (0.00457)	0.00813*** (0.00272)	-0.0000262 (0.00408)	0.0243*** (0.00628)	0.0000421 (0.00333)	0.0107** (0.00498)	0.0173*** (0.00598)
$T_{i,2014}$	0.0391*** (0.00633)	0.00827*** (0.00315)	-0.0115*** (0.00408)	0.0312*** (0.00838)	0.00297 (0.00482)	0.0176** (0.00690)	0.0139** (0.00620)
$T_{i,2015}$	0.0473*** (0.00816)	0.0107*** (0.00345)	-0.00690 (0.00490)	0.0467*** (0.0105)	-0.00506 (0.00450)	0.0316*** (0.00883)	0.0217*** (0.00635)
$T_{i,2016}$				0.0604*** (0.0131)	-0.00387 (0.00522)	0.0531*** (0.0106)	
Constante	2.720*** (0.00154)	0.372*** (0.000840)	3.706*** (0.00116)	6.927*** (0.00229)	0.0637*** (0.00118)	7.803*** (0.00184)	0.0584*** (0.00166)
Observations	78463	78463	78463	89672	89672	89672	78463
R^2	0.115	0.004	0.030	0.222	0.000	0.160	0.001

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.
Lecture : l'écart d'évolution de l'emploi entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2015 est de 4,73 points de pourcentage.

Tableau B5 – Évolution économique globale - Condition stricte sur CIR avant 2012

	(1) Emploi	(2) Part d'emploi technique	(3) Salaire moyen	(4) Total du bilan	(5) Taux d'investissement	(6) Chiffre d'affaires	(7) Probabilité de déposer un brevet
$T_{i,2009}$	-0.00399 (0.0134)	0.000398 (0.00496)	0.00347 (0.00803)	0.0134 (0.0156)	0.00734 (0.00679)	0.000831 (0.0128)	0.000705 (0.00735)
$T_{i,2010}$	-0.00919 (0.00911)	0.00485 (0.00443)	-0.00588 (0.00605)	0.00124 (0.0115)	0.0105 (0.0157)	-0.00431 (0.00980)	-2.79e-15 (0.00721)
$T_{i,2011}$	-0.00688 (0.00620)	-0.00133 (0.00343)	0.00492 (0.00523)	0.00188 (0.00794)	-0.00813 (0.00596)	0.00307 (0.00666)	0.00829 (0.00719)
$T_{i,2013}$	0.0139** (0.00545)	0.0105*** (0.00327)	-0.000511 (0.00464)	0.0206*** (0.00757)	0.00105 (0.00455)	0.0163** (0.00639)	0.0187*** (0.00725)
$T_{i,2014}$	0.0356*** (0.00774)	0.00831** (0.00378)	-0.0122** (0.00499)	0.0261** (0.0103)	0.00935* (0.00525)	0.0180** (0.00867)	0.0120 (0.00763)
$T_{i,2015}$	0.0466*** (0.0102)	0.00919** (0.00414)	-0.00820 (0.00598)	0.0456*** (0.0131)	-0.00245 (0.00594)	0.0313*** (0.0112)	0.0197** (0.00767)
$T_{i,2016}$				0.0567*** (0.0151)	0.00478 (0.00550)	0.0585*** (0.0142)	
Constante	3.046 (128019.7)	0.417 (47648.6)	4.169 (153458.4)	6.934 (15660.9)	0.0653 (2858.9)	7.791 (21974.3)	0.0822 (27908.4)
Observations	39725	39725	39725	45400	45400	45400	39725
R^2	0.128	0.006	0.025	0.262	0.000	0.168	0.002

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***.
Lecture : l'écart d'évolution de l'emploi entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2015 est de 4,66 points de pourcentage.

Tableau B6 – Évolution économique globale - Pondération par l'inverse de la probabilité de traitement

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Emploi	Part d'emploi technique	Salaire moyen	Total du bilan	Taux d'investissement	Chiffre d'affaires	Probabilité de déposer un brevet
$T_{i,2009}$	-0.00591 (0.0117)	-0.000590 (0.00427)	-0.00134 (0.00654)	-0.00507 (0.0135)	0.00259 (0.00793)	-0.00710 (0.0113)	-0.000650 (0.00619)
$T_{i,2010}$	-0.0120 (0.00795)	0.00324 (0.00378)	-0.00384 (0.00513)	-0.0148 (0.00989)	0.0000190 (0.0159)	-0.0134 (0.00828)	0.00191 (0.00608)
$T_{i,2011}$	-0.0102** (0.00521)	-0.000328 (0.00291)	0.00226 (0.00435)	-0.0132** (0.00668)	-0.00908* (0.00513)	-0.00606 (0.00545)	0.00953 (0.00618)
$T_{i,2013}$	0.0211*** (0.00454)	0.00684** (0.00274)	-0.00697* (0.00407)	0.0202*** (0.00649)	-0.00685 (0.00481)	0.00848 (0.00537)	0.0197*** (0.00618)
$T_{i,2014}$	0.0449*** (0.00643)	0.00744** (0.00322)	-0.0158*** (0.00410)	0.0366*** (0.00858)	-0.000966 (0.00492)	0.0168** (0.00723)	0.0182*** (0.00641)
$T_{i,2015}$	0.0539*** (0.00828)	0.00750** (0.00356)	-0.0106** (0.00484)	0.0503*** (0.0107)	-0.00688 (0.00454)	0.0341*** (0.00936)	0.0225*** (0.00654)
$T_{i,2016}$				0.0613*** (0.0125)	-0.00792 (0.00538)	0.0530*** (0.0108)	
Constante	2.716*** (0.00190)	0.369*** (0.00102)	3.702*** (0.00142)	6.923*** (0.00261)	0.0662*** (0.00170)	7.798*** (0.00219)	0.0661*** (0.00206)
Observations	110264	110264	110264	126016	126016	126016	110264
R^2	0.133	0.006	0.025	0.253	0.000	0.174	0.002

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***.
Lecture : l'écart d'évolution de l'emploi entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2015 est de 5,39 points de pourcentage.

Tableau B7 – Évolution économique globale - Période 2011-2015

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Emploi	Part d'emploi technique	Total du bilan	Chiffre d'affaires	Probabilité de déposer un brevet
$T_{i,2011}$	-0.00794 (0.00578)	-0.00149 (0.00326)	0.00511 (0.00973)	-0.00214 (0.00799)	-0.00446 (0.0112)
$T_{i,2013}$	0.0299*** (0.00545)	0.00992*** (0.00295)	0.0204** (0.00855)	0.0237*** (0.00692)	0.00131 (0.0112)
$T_{i,2014}$	0.0577*** (0.00814)	0.0165*** (0.00363)	0.0436*** (0.0114)	0.0354*** (0.00930)	0.00643 (0.0111)
$T_{i,2015}$	0.0725*** (0.0108)	0.0167*** (0.00397)	0.0596*** (0.0147)	0.0458*** (0.0117)	0.0185 (0.0113)
Constante	2.620*** (0.00224)	0.371*** (0.00106)	6.795*** (0.00324)	7.656*** (0.00257)	0.0923*** (0.00351)
Observations	38180	38180	38180	38180	38180
R^2	0.044	0.002	0.096	0.040	0.000

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***.
Lecture : l'écart d'évolution de l'emploi entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2015 est de 7,25 points de pourcentage.

Tableau B8 – Estimations - Produits

	(1) Produits Niveau fin	(2) Produits Niveau intermédiaire	(3) Produits Niveau agrégé
$T_{i,2009}$	0.00877 (0.0497)	-0.00376 (0.0269)	-0.00627 (0.0252)
$T_{i,2010}$	-0.0213 (0.0402)	-0.00251 (0.0233)	0.00501 (0.0220)
$T_{i,2011}$	-0.0213 (0.0304)	-0.00877 (0.0193)	0.00501 (0.0181)
$T_{i,2013}$	0.0526 (0.0461)	0.0238 (0.0247)	0.0150 (0.0217)
$T_{i,2014}$	0.0313 (0.0554)	0.0476* (0.0279)	0.0376 (0.0250)
$T_{i,2015}$	0.0489 (0.0655)	0.0689** (0.0316)	0.0564** (0.0287)
$T_{i,2016}$	0.128* (0.0698)	0.0977*** (0.0332)	0.0827*** (0.0298)
Constante	2.231*** (0.0159)	1.560*** (0.00806)	1.496*** (0.00737)
Observations	12776	12776	12776
R^2	0.015	0.029	0.028

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***.
Lecture : l'écart d'évolution du nombre de produits fabriquées au niveau agrégé de nomenclature entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2016 est de 0,0827.

Tableau B9 – Produits - Pondération par l'inverse de la probabilité de traitement

	(1) Produits Niveau fin	(2) Produits Niveau intermédiaire	(3) Produits Niveau agrégé
$T_{i,2009}$	-0.0153 (0.0521)	-0.0144 (0.0268)	-0.0225 (0.0252)
$T_{i,2010}$	-0.0318 (0.0385)	-0.0246 (0.0233)	-0.0194 (0.0218)
$T_{i,2011}$	-0.0199 (0.0274)	-0.0106 (0.0180)	0.000838 (0.0170)
$T_{i,2013}$	0.0562 (0.0427)	0.0218 (0.0219)	0.0159 (0.0193)
$T_{i,2014}$	0.0813 (0.0509)	0.0554** (0.0258)	0.0455** (0.0230)
$T_{i,2015}$	0.0702 (0.0607)	0.0633** (0.0290)	0.0535** (0.0261)
$T_{i,2016}$	0.0976 (0.0644)	0.0668** (0.0306)	0.0614** (0.0275)
Constante	2.315*** (0.0148)	1.600*** (0.00765)	1.529*** (0.00702)
Observations	35472	35472	35472
R^2	0.013	0.029	0.029

Notes : Erreur type entre parenthèses. Estimations avec des cluster au niveau des entreprises. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***.
Lecture : l'écart d'évolution du nombre de produits fabriquées au niveau agrégé de nomenclature entre le groupe traité et le groupe contrefactuel sur la période 2012-2016 est de 0,0614.

C Données mobilisées

Notre évaluation repose sur l'utilisation de sept bases de données microéconomiques à un niveau entreprise. Ces données concernent les entreprises au sens des unités légales.

Les données sur le CIR et le CII

La base de données Gecir, produite par le Mesri et la DGFIP, recense les déclarations de CIR (y compris CII) des entreprises. Elle contient les entreprises ayant bénéficié du CIR ou du CII et le montant de la créance qui leur a été octroyée chaque année, ainsi que toutes les informations contenues dans la déclaration de CIR. Nous utilisons ces données sur la période 2009-2014⁸.

Les données comptables sur les entreprises (Fare)

Le fichier approché des résultats d'Ésane (Fare) rassemble des données statistiques sur les entreprises construites par l'Insee à partir des informations comptables issues des liasses fiscales et mises en cohérence avec les informations provenant des enquêtes sectorielles annuelles (ESA). Ce sont des données annuelles par entreprise. Elles contiennent notamment des données relatives au bilan et au compte de résultat de l'entreprise : total de bilan, chiffre d'affaires, excédent brut d'exploitation, investissement, endettement, etc. Nous les utilisons sur la période 2009-2016.

L'enquête sur les liaisons financières entre sociétés (Lifi)

L'enquête sur les liaisons financières entre sociétés (Lifi) vise à identifier les groupes de sociétés opérant en France et à déterminer leur contour. Les liaisons de détention de capital entre sociétés sont recensées au 31 décembre pour reconstituer les groupes de sociétés. Ces données permettent d'identifier si les entreprises étudiées appartiennent ou non à un groupe. Nous les utilisons sur la période 2009-2016.

Les déclarations annuelles de données sociales (DADS)

La déclaration annuelle de données sociales (DADS) est un document exploité par l'Insee et fourni annuellement par chaque entreprise employant des salariés en France. Ces déclarations comportent des informations détaillées sur les salariés des entreprises, comme le salaire brut et la catégorie socioprofessionnelle. Nous les utilisons sur la période 2009-2015. Cette base de données est nécessaire afin d'étudier la relation entre CII et emploi, qu'il s'agisse de l'emploi total, ou de l'emploi technique, défini comme les effectifs des ingénieurs, cadres technique d'entreprises et techniciens.

L'enquête annuelle de production (EAP)

Le nombre de produits distincts que fabrique une entreprise chaque année est déterminé à partir des enquêtes annuelles de production (EAP). Elles sont produites par l'Insee depuis 2009 et couvrent l'ensemble des entreprises de plus de 20 salariés et ayant un chiffre d'affaires supérieur à 5 millions d'euros et un échantillon des entreprises en-dessous de ces seuils, dont l'activité principale ou secondaire relève de l'industrie (hors industrie agroalimentaire). Ces enquêtes donnent chaque année les volumes de production par catégorie de produit et par entreprise. Nous retenons comme définition de produit différents niveaux de la nomenclature PRODFRA : à 10, 4, 3 chiffres. Nous les utilisons sur la période 2009-2016.

8. 2014 est la dernière année disponible.

L'Atlas des brevets

Les données sur les brevets sont issues de la base de données *Atlas des Brevets*, produite par le Mesri, qui permet de suivre le nombre de brevets déposés par les entreprises françaises. Nous utilisons cette base de données entre 2009 et 2015. On y trouve les demandes de brevets en France à l'Inpi (voie nationale) et les demandes de brevets européens de l'Office européen des brevets (OEB) qui entrent en phase nationale française. Même s'il ne capte pas l'ensemble des extrants du processus de RDI, le brevet est un élément important dans la compréhension de l'activité d'innovation. Nous utilisons le nombre de dépôts de brevets comme indicateur de l'activité d'innovation des entreprises.

L'enquête R&D

L'enquête annuelle sur les moyens consacrés à la R&D dans les entreprises (appelée Enquête R&D par la suite), conduite par le Mesri, fournit notamment des informations sur les dépenses de R&D internes et externes, et le nombre d'emplois de R&D des entreprises. Nous utilisons toutefois les enquêtes R&D de 2004 à 2012 pour identifier les entreprises susceptibles de mener des activités d'innovation avant la création du CII. En revanche, comme nous le présentons dans la section ?? en annexe, nous n'avons pas pu utiliser les variables contenues dans cette enquête, en raison du trop faible nombre de PME interrogées plusieurs fois.

D Endogénéité et approche par variable instrumentale

Pour que la méthode utilisée permette d’interpréter les différences d’évolution entre groupe bénéficiaire et non bénéficiaire comme des effets causaux, certaines hypothèses doivent être vérifiées. Bien que l’on compare des entreprises ayant des caractéristiques observées similaires avant la mise en place du dispositif, des différences non observées (dépenses d’innovation avant la mise en place du CII, encadrement de l’entreprise, etc.) peuvent demeurer entre entreprises bénéficiaires et entreprises non-bénéficiaires. Dans le cas du CII, on peut légitimement se demander pourquoi des entreprises qui se ressemblent tant avant la mise en place du dispositif ont des décisions différentes vis-à-vis de la demande de CII. Si la décision de demander du CII n’est pas corrélée aux caractéristiques non observées des entreprises, la démarche adoptée jusqu’alors n’est pas biaisée. En revanche, si des caractéristiques non observées sont corrélées avec la décision de demander du CII, alors l’appariement mis en œuvre ici ne corrige pas totalement de l’hétérogénéité inobservée et la causalité peut être remise en cause. Dans ce cas, il est possible que les résultats soient en partie liés à un phénomène d’auto-sélection, où les entreprises les plus dynamiques et prometteuses en 2012 ont davantage recours au CII et ont par ailleurs des trajectoires de développement futur plus rapides. Finalement, même si les méthodes d’appariement permettent de construire un groupe d’entreprises non bénéficiaires ayant des caractéristiques observées similaires aux entreprises bénéficiaires avant la mise en place du CII, elles ne garantissent pas totalement l’interprétation des résultats comme des effets causaux.

Pour tenter de pallier ces problèmes d’endogénéité, nous adoptons une approche par variable instrumentale (Angrist *et al.*, 1996). Une telle variable doit remplir deux conditions : elle doit être corrélée avec la variable endogène (i.e. le fait d’être bénéficiaire du CII), mais pas avec les résidus. Dans le cas où ces hypothèses sont vérifiées, il est alors possible d’estimer un effet causal sur la sous-population des *compliers*, c’est-à-dire les bénéficiaires pour lesquels l’instrument a un impact sur le fait de suivre ou non le traitement. L’approche par variable instrumentale implique de travailler en deux étapes. La première étape consiste à régresser la variable de traitement T_i sur la variable instrumentale Z_i , en contrôlant de caractéristiques X_i de l’entreprise (montant de CIR perçu entre 2009 et 2012, total du bilan en 2012, chiffre d’affaires en 2012, taux d’endettement en 2012, emploi en 2012, taux d’investissement en 2012, excédent brut d’exploitation en 2012, part de l’emploi technique en 2012, nombre de brevets déposés entre 2009 et 2012, appartenance à un groupe, exposition, date de création et secteur d’activité) :

$$T_i = \alpha_1 + \beta_1 Z_i + \gamma_1 X_i + \epsilon_{1i}, \quad (2)$$

La seconde étape consiste à régresser la variable d’intérêt ΔY_i sur la prédiction du traitement \hat{T}_i , en contrôlant de caractéristiques X_i de l’entreprise :

$$\Delta Y_i = \alpha_2 + \beta_2 \hat{T}_i + \gamma_2 X_i + \epsilon_{2i}. \quad (3)$$

À la différence des estimations présentées dans la section 3.1, la variable d’intérêt ΔY_i est considérée en évolution (en log) entre l’année t et l’année 2012 : $\Delta Y_i = \log(Y_{i,t}) - \log(Y_{i,2012})$, où t varie entre 2009 et 2016.

Ainsi, il est nécessaire de trouver une caractéristique incitant les entreprises à demander le CII, toutes choses égales par ailleurs. Nous considérons comme instrument le fait qu’une PME dispose d’une prestation de conseil au titre des dépenses de CIR pour au moins une des deux premières années de mise en place du CII, 2013 et 2014. Afin de disposer de cette information, nous nous limitons aux PME bénéficiaires du CIR en 2013 ou 2014. En effet, pour ces entreprises, nous disposons d’une information dans les déclarations annuelles de CIR, sur le fait que l’entreprise ait réalisé des dépenses

auprès de tiers (cabinet de conseils spécialisés en recherche, avocats ou experts-comptables, etc.) au titre de prestation de conseil pour l’obtention du crédit d’impôt. D’après la *Charte des acteurs du conseil en CIR-CII*, disponible sur le site du [Ministère de l’Économie \(2019\)](#), ces derniers s’engagent, entre autres, à « identifier puis à constituer les dossiers justificatifs en matière de CIR et de CII », ainsi qu’à « informer l’entreprise cliente en cas d’évolution des règles fiscales et leurs conséquences ». Les entreprises clientes de ces prestataires ont donc probablement été averties, dès son introduction en 2013, des modalités pratiques liées à la justification des dépenses d’innovation et accompagnées dans la constitution du dossier justifiant la nature de ces dépenses. Pour une entreprise ayant des dépenses éligibles au titre du CII, le fait de disposer d’un prestataire semble donc réduire les frictions informationnelles et simplifier les démarches, les incitant donc à demander plus rapidement le CII, par rapport à des entreprises similaires n’ayant pas recours à des prestations de conseil de cette nature. Nous considérons l’échantillon après ajustement par pondération, afin de garder le maximum d’unités du groupe de contrôle, qui correspond aux estimations du tableau [B6](#). Le tableau [B10](#) correspond au résultat de la régression de première étape. On observe que le fait de disposer d’un prestataire de conseil pour la déclaration de ses dépenses de recherche augmente significativement la probabilité d’être bénéficiaire du CII, de 13,1 points de pourcentage, avec une F-statistique de 122.3. L’instrument explique donc bien la variable de traitement T_i .

Tableau B10 – Régression de première étape

	(1)
	T_i
$Conseil_i$	0.131*** (0.0144)
Observations	9344

Notes : Erreur type entre parenthèses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Dans cette régression, on contrôle des caractéristiques X_i de l’entreprise (montant de CIR perçu entre 2009 et 2012, total du bilan en 2012, chiffre d’affaires en 2012, taux d’endettement en 2012, emploi en 2012, taux d’investissement en 2012, excédent brut d’exploitation en 2012, part de l’emploi technique en 2012, nombre de brevets déposés entre 2009 et 2012, appartenance à un groupe, exposition, date de création et secteur d’activité).

$F - stat = 122.3$.

Pour que l’approche par variable instrumentale soit valide, il est également nécessaire que le fait de bénéficier d’une prestation de conseil au titre du CIR n’ait pas d’effet direct ou via les variables omises sur les performances de l’entreprise que l’on souhaite étudier (emploi, salaires, chiffre d’affaires, etc.). Cela revient à supposer que cette demande de prestation de conseil n’est pas, par exemple, liée à des différences de dynamismes des PME considérées et qu’elle n’est donc pas le signe d’une plus grande performance future des entreprises. Afin de discuter plus avant cette question, le tableau [B11](#) présente les estimations après la seconde étape pour les années 2009, 2010 et 2011. Elles sont non significatives dans le cas de l’emploi, de la part d’emploi technique, du taux d’investissement, du chiffre d’affaires et de la probabilité de déposer un brevet. Ainsi, le fait de recourir à une prestation de conseil en 2013 ou 2014 n’est pas lié au fait d’avoir une dynamique particulière avant 2013 concernant ces 5 variables, ce qui plaide en faveur de la vérification de l’hypothèse d’exclusion, au moins concernant le dynamisme des entreprises avant introduction du CII. Toutefois, on observe que les estimations concernant le salaire moyen, mais surtout celles concernant le total du bilan sont significativement différentes de zéro. À l’inverse, cela incite à penser que l’instrument n’est pas totalement indépendant de la dynamique de ces deux variables avant 2013. Finalement, si la validité de l’instrument n’est pas démontrable, certains éléments nous incitent à considérer les estimations présentées par la suite avec prudence.

Tableau B11 – Estimations sur les variables économiques globales - Variable instrumentale - 2009-2011

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Emploi	Part d'emploi technique	Salaire moyen	Total du bilan	Taux d'investissement	Chiffre d'affaires	Probabilité de déposer un brevet
ΔY_{2009}	0.0538 (0.129)	-0.0495 (0.0456)	0.0661 (0.0787)	-0.359** (0.156)	0.0262 (0.114)	0.0573 (0.130)	0.0904 (0.0797)
ΔY_{2010}	-0.0382 (0.0893)	-0.0168 (0.0378)	0.0956* (0.0575)	-0.332*** (0.122)	-0.0678 (0.0721)	0.0411 (0.0959)	0.0149 (0.0704)
ΔY_{2011}	0.00859 (0.0489)	0.0375 (0.0315)	0.0528 (0.0411)	-0.168** (0.0816)	0.0770 (0.0965)	0.0672 (0.0574)	0.0602 (0.0773)

Notes : Erreur type entre parenthèses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Chaque coefficient correspond à une régression, comptant chacune 11388 observations. Dans l'ensemble des régressions, on considère les contrôles suivants : montant total de CIR perçu entre 2009 et 2012, total du bilan en 2012, chiffre d'affaires en 2012, taux d'endettement en 2012, taux d'investissement en 2012, excédant brut d'exploitation en 2012, emploi en 2012, part de l'emploi technique en 2012, nombre de brevets déposés entre 2009 et 2012, secteur d'activité, appartenance à un groupe, exposition au CICE en 2012 et date de création.

Le tableau [B12](#) présente les estimations après la seconde étape pour les années 2013, 2014, 2015 et 2016. Comme dans la section [3.1](#), on observe un effet positif, et croissant dans le temps sur l'emploi. Cet effet n'est toutefois significatif qu'à partir de 2015, pour atteindre 14,6 points de pourcentage. La différence entre groupe bénéficiaire et non bénéficiaire concernant la probabilité de déposer un brevet n'est en revanche plus significative. Le taux d'investissement connaît une évolution moins forte au sein du groupe bénéficiaire à partir de 2016. Concernant le chiffre d'affaires, l'écart est significatif à partir de 2015 et atteint 21,8 points de pourcentage en 2016. Nous ne commentons pas les résultats obtenus concernant le salaire moyen et le total du bilan car les évolutions entre bénéficiaires et non-bénéficiaires sont différentes avant 2013 d'après le tableau [B11](#).

Tableau B12 – Estimations sur les variables économiques globales - Variable instrumentale - 2013-2016

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Emploi	Part d'emploi technique	Salaire moyen	Total du bilan	Taux d'investissement	Chiffre d'affaires	Probabilité de déposer un brevet
ΔY_{2013}	0.0361 (0.0434)	0.0915*** (0.0303)	0.0677 (0.0424)	-0.131* (0.0732)	-0.0140 (0.0307)	0.0739 (0.0598)	0.0173 (0.0771)
ΔY_{2014}	0.0950 (0.0644)	0.0611* (0.0337)	0.0424 (0.0416)	-0.149 (0.0906)	-0.0199 (0.0396)	0.0795 (0.0769)	0.0440 (0.0796)
ΔY_{2015}	0.146* (0.0818)	0.0309 (0.0353)	0.0325 (0.0474)	-0.180 (0.110)	-0.0315 (0.0335)	0.233** (0.0947)	0.0209 (0.0751)
ΔY_{2016}				-0.157 (0.129)	-0.114*** (0.0420)	0.218* (0.112)	

Notes : Erreur type entre parenthèses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Chaque coefficient correspond à une régression, comptant chacune 11388 observations. Dans l'ensemble des régressions, on considère les contrôles suivants : montant total de CIR perçu entre 2009 et 2012, total du bilan en 2012, chiffre d'affaires en 2012, taux d'endettement en 2012, taux d'investissement en 2012, excédant brut d'exploitation en 2012, emploi en 2012, part de l'emploi technique en 2012, nombre de brevets déposés entre 2009 et 2012, secteur d'activité, appartenance à un groupe, exposition au CICE en 2012 et date de création.

La magnitude des coefficients obtenus dans l'approche par variable instrumentale est plus importante que dans la section [3.1](#), passant par exemple de 5,0 à 14,6 concernant l'évolution d'emploi entre 2012 et 2015, avec toutefois un fort écart type dans le cas de l'approche par variable instrumentale. Par ailleurs, l'estimation concernant le taux d'investissement passe de non-significative à négative, celle sur la probabilité de déposer un brevet devient non significative. Si ces différences avec la section [3.1](#) peuvent interroger sur la validité de l'instrument utilisé, comme nous l'avons mentionné plus haut, il est important de garder à l'esprit que les méthodes de variables instrumentales permettent d'estimer l'effet du traitement sur la sous-population des *compliers* ([Angrist et al., 1996](#)), c'est-à-dire les entreprises pour lesquelles le fait d'être conseillée par un prestataire pour les dépenses de recherche a un impact sur la décision de déclarer des dépenses d'innovation. Tout d'abord, la part des *compliers* dans notre

échantillon est de 9,1%. Nous pouvons ensuite caractériser cette sous-population. En scindant notre échantillon selon que les PME aient un emploi (resp. un chiffre d'affaires) total inférieur à la médiane de l'échantillon ou non, nous pouvons étudier si les *compliers* ont plus ou moins de chances d'être de petites PME, à l'aide de la formule ci-dessous dans laquelle T_i vaut 1 si l'entreprise est bénéficiaire du CII en 2013 ou 2014 (et 0 sinon), Z_i vaut 1 si l'entreprise est conseillée par un prestataire pour la déclaration de ses dépenses de recherche en 2013 ou 2014 (et 0 sinon) et X_i vaut 1 si l'entreprise a un emploi (resp. chiffre d'affaires) total inférieur à la médiane en 2012 :

$$\frac{E[T_i|Z_i = 1, X_i = 1] - E[T_i|Z_i = 0, X_i = 1]}{E[T_i|Z_i = 1] - E[T_i|Z_i = 0]}$$

Ce ratio vaut 1,33 si on considère $X_i = 1$ pour les entreprises ayant un emploi total inférieur à la médiane en 2012 et 1,40 si on considère $X_i = 1$ pour les entreprises ayant un chiffre d'affaires total inférieur à la médiane en 2012. Les PME *compliers* ont donc plus de chances d'être petites, que ce soit en termes d'emploi ou de chiffre d'affaires en 2012. Cela semble plutôt logique, puisque les PME de taille plus importante disposent de moyens humains plus conséquents, permettant de faire les démarches pour les dispositifs de soutien à la RDI, qu'ils aient recours à des prestations de conseil ou non. À l'inverse, le fait de disposer d'une prestation de conseil est particulièrement valorisé pour une petite PME, qui n'aurait pas eu les moyens de déclarer rapidement ses dépenses d'innovation sans cette aide.

Tableau B13 – Estimations sur les produits - Variable instrumentale

	(1)	(2)	(3)
	Niveau fin	Niveau moyen	Niveau agrégé
ΔY_{2009}	-0.672 (0.816)	-0.284 (0.372)	-0.270 (0.351)
ΔY_{2010}	-1.127* (0.620)	-0.700* (0.377)	-0.669* (0.357)
ΔY_{2011}	-0.623 (0.426)	-0.208 (0.252)	-0.184 (0.241)
ΔY_{2013}	-0.340 (0.519)	-0.187 (0.299)	-0.155 (0.263)
ΔY_{2014}	-0.138 (0.632)	-0.401 (0.366)	-0.325 (0.324)
ΔY_{2015}	0.594 (0.901)	-0.145 (0.413)	-0.155 (0.367)
ΔY_{2016}	0.475 (0.940)	-0.129 (0.425)	-0.160 (0.385)

Notes : Erreur type entre parenthèses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Chaque coefficient correspond à une régression, comptant chacune 3331 observations. Dans l'ensemble des régressions, on considère les contrôles suivants : montant total de CIR perçu entre 2009 et 2012, total du bilan en 2012, chiffre d'affaires en 2012, taux d'endettement en 2012, taux d'investissement en 2012, excédent brut d'exploitation en 2012, emploi en 2012, part de l'emploi technique en 2012, nombre de brevets déposés entre 2009 et 2012, secteur d'activité, appartenance à un groupe, exposition au CICE en 2012, la date de création, le nombre moyen de produits différents fabriqués entre 2009 et 2012 aux niveaux fin et moyen de nomenclature.

Le tableau [B13](#) présente les estimations concernant le nombre de produits vendus par les PME, uniquement dans l'industrie manufacturière. Contrairement au tableau [B8](#), aucune différence notable n'est observée entre groupe bénéficiaire et groupe non bénéficiaire après 2013. Mais on observe des coefficients significativement différents de 0 aux niveaux fin et agrégé de définition de produit pour l'année 2010, ce qui tend à montrer que l'instrument ne convient pas parfaitement. De nouveau, il est important de garder à l'esprit que ces effets sont estimés sur la sous-population des *compliers*. Une interprétation possible consiste à penser que le développement d'un prototype, puis d'un produit soit

plus long pour ces petites PME, ce qui pourrait expliquer pourquoi nous n'observons plus de différences significatives. Un corollaire de cette observation consiste à penser que l'estimation positive obtenue sur le nombre de produits dans la section 3.2 est tirée par la population des *always takers*, c'est-à-dire les PME qui auraient, dans tous les cas demandé le CII.