

Évaluation du crédit d'impôt innovation

Simon Bunel et Benjamin Hadjibeyli

Annexe en ligne / Online Appendix

C1 – 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.

1.1. 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 2009-2014, 2014 étant la dernière année disponible.

1.2. 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.

1.3. 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.

1.4. 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 socio-professionnelle. 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.

1.5. 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.

1.6. L'Atlas des brevets

Les données sur les brevets sont issues de l'Atlas des Brevets produit 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.

Évaluation du crédit d'impôt innovation

Simon Bunel et Benjamin Hadjibeyli

Annexe en ligne / Online Appendix

1.7. L'enquête R&D

L'enquête annuelle sur les moyens consacrés à la R&D dans les entreprises, 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, nous n'avons pas pu utiliser les variables contenues dans cette enquête, en raison du trop faible nombre de PME interrogées plusieurs fois.

C2 – 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) :

$$T_i = \alpha_1 + \beta_1 Z_i + \gamma_1 X_i + \varepsilon_{1i}.$$

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

$$\Delta Y_i = \alpha_2 + \beta_2 \tilde{T}_i + \gamma_2 X_i + \varepsilon_{2i}.$$

À la différence des estimations présentées dans la section 3.1, la variable d'intérêt ΔY_{it} est considérée en évolution (en log) entre l'année t et l'année 2012 : $\Delta Y_{it} = \log(Y_{i,t}) - \log(Y_{i,2012})$, 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, 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

Évaluation du crédit d'impôt innovation

Simon Bunel et Benjamin Hadjibeyli

Annexe en ligne / Online Appendix

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 A1-6. Le tableau C2-1 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 C2-1 – Régression de première étape

	T_i
Conseil _i	0.131*** (0.0144)
Observations	9 344
F-stat	122.3

Note : 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).

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 C2-2 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 C2-2 – Estimations - Variable instrumentale - 2009-2011

	(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
ΔY_{i2009}	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_{i2010}	-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_{i2011}	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 11 388 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 et date de création.

Le tableau C2-3 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

Évaluation du crédit d'impôt innovation

Simon Bunel et Benjamin Hadjibeyli

Annexe en ligne / Online Appendix

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 C2-2.

Tableau C2-3 – Estimations - Variable instrumentale - 2013-2016

	(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
ΔY_{i2013}	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_{i2014}	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_{i2015}	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_{i2016}				-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 11 388 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 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 conseillées 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'elles 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.

Le tableau C2-4 présente les estimations concernant le nombre de produits vendus par les PME, uniquement dans l'industrie manufacturière. Contrairement au tableau A1-8, 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

Évaluation du crédit d'impôt innovation

Simon Bunel et Benjamin Hadjibeyli

Annexe en ligne / Online Appendix

sur le nombre de produits dans la section 3.3 est tirée par la population des *always takers*, c'est-à-dire les PME qui auraient, dans tous les cas, demandé le CII.

Tableau C2-4 – Estimations sur les produits - Variable instrumentale

	(1) Niveau fin	(2) Niveau moyen	(3) Niveau agrégé
ΔY_{i2009}	-0.672 (0.816)	-0.284 (0.372)	-0.270 (0.351)
ΔY_{i2010}	-1.127* (0.620)	-0.700* (0.377)	-0.669* (0.357)
ΔY_{i2011}	-0.623 (0.426)	-0.208 (0.252)	-0.184 (0.241)
ΔY_{i2013}	-0.340 (0.519)	-0.187 (0.299)	-0.155 (0.263)
ΔY_{i2014}	-0.138 (0.632)	-0.401 (0.366)	-0.325 (0.324)
ΔY_{i2015}	0.594 (0.901)	-0.145 (0.413)	-0.155 (0.367)
ΔY_{i2016}	0.475 (0.940)	-0.129 (0.425)	-0.160 (0.385)

Note : erreur type entre parenthèses. * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$. Chaque coefficient correspond à une régression, comptant chacune 3 331 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.