



Institut des
Politiques Publiques

RAPPORT IPP n°22 – MARS 2019

Evaluation d'impact de la réforme 2008 du crédit impôt recherche

Antoine BOZIO
Sophie COTTET
Loriane PY





L'Institut des politiques publiques (IPP) est développé dans le cadre d'un partenariat scientifique entre PSE-Ecole d'économie de Paris (PSE) et le Centre de Recherche en Economie et Statistique (CREST). L'IPP vise à promouvoir l'analyse et l'évaluation quantitatives des politiques publiques en s'appuyant sur les méthodes les plus récentes de la recherche en économie.

www.ipp.eu



PARIS SCHOOL OF ECONOMICS
ÉCOLE D'ÉCONOMIE DE PARIS



RAPPORT IPP n°22 – MARS 2019

Evaluation d'impact de la réforme 2008 du crédit impôt recherche

Antoine BOZIO
Sophie COTTET
Loriane PY

LES AUTEURS DU RAPPORT

Antoine Bozio est maître de conférences à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS), chercheur associé à l'École d'économie de Paris et directeur de l'Institut des politiques publiques (IPP). Ses travaux de recherche concernent en particulier le système de retraite et la fiscalité.

Page personnelle : <http://www.parisschoolofeconomics.com/bozio-antoine/fr/index.htm>

Sophie Cottet est économiste à l'Institut des politiques publiques. Diplômée de l'École nationale des statistiques et de l'administration économique (ENSAE Paris-Tech) où elle s'est spécialisée en méthodes statistiques pour l'économie, ses intérêts portent sur la fiscalité, et plus particulièrement sur l'évaluation des effets de politiques publiques.

Page personnelle : <http://www.ipp.eu/annuaire/sophie-cottet/>

Loriane Py est économiste chercheur à la Banque de France au service d'étude des politiques structurelles, au sein de la direction générale des études et des relations internationales. Elle est chargée du suivi et de l'évaluation des politiques publiques françaises, notamment dans les domaines de la fiscalité, de l'investissement et de l'innovation.

Page personnelle : <http://www.banque-france.fr/en/economics/economists-and-researchers/loriane-py>

REMERCIEMENTS

Ce travail a été financé par le Commissariat général à la stratégie et à la prospective (CGSP) dans le cadre d'un appel à projet relatif à l'évaluation du crédit d'impôt recherche (CIR) lancé en juillet 2016. Le rapport final a été remis en novembre 2017 à France Stratégie en vue de l'élaboration de l'avis de la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI), avis publié le 7 mars 2019. Nous remercions ici les équipes de France Stratégie pour les interactions fructueuses dans la définition du projet de recherche.

Ce travail repose sur l'accès à de nombreuses bases de données. Nous avons eu accès aux données FICUS-FARE, à la base GECIR et la base LIFI après passage au comité du secret en avril 2016 (point E450) et janvier 2017 (point E562). Nous remercions ici les services producteurs (Insee et DGFIP) ainsi que les services du comité du secret. Nous remercions aussi les services du Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MENESR) pour l'accès aux données de l'enquête R&D.

Nous avons également pu bénéficier d'un accès aux données de Bpifrance après avoir répondu à un appel à projet en mai 2014 en vue de l'exploitation de ces données. Nous remercions ici les équipes de Bpifrance pour l'effort qu'elles ont mis pour nous expliquer le contenu et la production de ces données, et leurs commentaires sur ce travail, notamment Mathieu Brun, Annie Geay, Laure Reinhardt et Baptiste Thornary. Nous remercions également Bpifrance le lab pour le financement de l'accès sécurisé distant (CASD) dans le cadre de cet appel à projet.

Enfin, nous remercions l'ensemble des participants au comité de suivi de l'évaluation du CIR du MENESR pour leurs remarques et conseils, notamment Haithem Ben Hassine, Mohamed Harfi, Claire Lelarge, Fabrice Lengart, Stéphane Lhuillery, Jacques Mairesse, Pierre Mohnen, Benoit Mulkay, Frédérique Sachwald, Maryline Rosa et Michel Yahiel. Nous remercions également les intervenants et participants au séminaire d'évaluation du CIR organisé par France Stratégie en mai 2015, à la réunion d'examen des recherches sur l'impact du CIR de la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI) le 6 mars 2018, ainsi que les participants au séminaire interne de l'IPP en octobre 2017, notamment Mahdi Ben Jelloul, Thomas Breda, Julien Grenet, Brice Fabre, Marion Monnet, Simon Rabaté, et Maxime To. Des remerciements particuliers sont aussi dus à Claire Leroy pour sa relecture attentive du rapport.

Les conclusions et opinions émises dans ce rapport sont propres à leurs auteurs et n'engagent ni la position de la Banque de France ou de l'Eurosystème, ni celle de France Stratégie, ni celle de Bpifrance.

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

- Ce travail a permis de confronter plusieurs sources de données concernant les politiques de soutien à l'innovation en France : données fiscales sur les entreprises, sur le crédit d'impôt recherche, sur les aides directes à l'innovation de Bpifrance, ainsi que l'enquête R&D du Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et les données PATSTAT de l'Office européen des brevets. L'appariement de ces données met en lumière la segmentation des dispositifs sur des populations d'entreprises aux caractéristiques différentes, mais aussi l'enjeu d'un non-recours élevé à ces dispositifs de soutien à l'innovation.
- Le travail descriptif sur la comparaison fine des dispositifs du crédit impôt recherche (CIR) et des aides directes à l'innovation conclut à la faible interaction des deux dispositifs : le CIR est avant tout utilisé par des entreprises ayant déjà une pratique pluri-annuelle d'investissement en R&D, tandis que les dispositifs de Bpifrance visent plutôt des entreprises plus jeunes et plus petites, en phase d'amorçage d'un projet R&D.
- L'évaluation d'impact du CIR est rendue difficile par l'absence de variation exogène totalement convaincante. Les stratégies d'identification développées dans ce rapport reposent toutes sur des hypothèses relativement fortes qui doivent être gardées en mémoire lors de la discussion des résultats.
- Nous nous concentrons ici sur l'évaluation de la réforme 2008 du CIR. Elle a trois effets potentiels : i) une hausse du taux de recours au CIR, ii) une hausse

de l'intensité d'investissement en R&D pour les entreprises qui avaient déjà entamé une telle démarche ; et iii) un effet déclencheur sur la décision d'investir en R&D. Faute d'observer une mesure de l'investissement en R&D non dépendante des dispositifs d'aide particuliers, nous ne pouvons pas proposer ici d'évaluation de la marge extensive (la décision d'investir en R&D). Nous nous concentrons sur l'effet à la marge intensive, c'est-à-dire l'augmentation de l'effort d'investissement.

- Une analyse en simple différence pour des entreprises réalisant de la R&D avant la réforme, met en évidence l'augmentation forte du taux de recours au CIR, qui passe de 40 % à 60% en un an. Cette rupture forte de la tendance du recours au CIR est corrélée avec une rupture similaire dans l'évolution des dépenses de R&D. Sans offrir d'estimations causales robustes, cette analyse met graphiquement en évidence un impact significatif de la réforme de 2008 sur le recours au CIR et sur l'investissement en R&D.
- La première stratégie d'identification – notre stratégie préférée – repose sur la comparaison d'entreprises qui avaient recours au CIR avant la réforme de 2008 et d'entreprises qui n'ont jamais eu recours au CIR pendant la période d'analyse (2004-2011). Sous l'hypothèse qu'en l'absence de la réforme, l'évolution des dépenses de R&D de ces deux groupes d'entreprises aurait été parallèle, nous obtenons des effets positifs de la réforme sur les dépenses de R&D de l'ordre de 15 % à 18 % impliquant un multiplicateur du crédit d'impôt de 1,3 à 1,5 – c'est-à-dire un effet d'un euro de CIR entraînant de 1,3 à 1,5 euros de dépenses R&D supplémentaires – mais avec un intervalle de confiance qui n'exclut pas que l'effet soit inférieur à 1. L'effet sur l'emploi en R&D est plus faible, de 5 % à 10 %, et parfois non significatif.
- La seconde stratégie d'identification repose sur la comparaison d'entreprises qui n'avaient pas recours au CIR avant la réforme de 2008 – mais qui investissaient déjà en R&D – et qui ont eu recours au CIR après 2008, avec un groupe

de contrôle similaire au précédent, c'est-à-dire constitué d'entreprises ne recourant jamais au CIR sur la période. Sous l'hypothèse qu'en l'absence de la réforme l'évolution des dépenses de R&D de ces deux groupes d'entreprises aurait été parallèle, nous obtenons des effets positifs de la réforme sur les dépenses de R&D de l'ordre de 20 % à 26 % impliquant un multiplicateur du crédit d'impôt de 1,1 à 1,5. L'effet sur l'emploi en R&D est plus aussi faible, de 8 % à 18 %, et parfois non significatif.

- L'effet sur les dépôts de brevet met en évidence un effet positif et significatif de l'ordre de 5 % sur la probabilité de déposer un brevet, mais aucun effet sur le nombre de brevets déposés conditionnellement au fait d'avoir déposé un brevet sur la période d'analyse avant réforme. Cet effet de la réforme 2008 sur une mesure de l'innovation permet d'émettre un jugement globalement positif mais nuancé, avec un effet particulièrement limité au regard de l'effort en termes de finances publiques.
- Les tests d'interaction entre l'effet propre de la réforme du CIR et les subventions directes de Bpifrance donnent des résultats très concordants : l'effet d'interaction est très faible et non significatif, suggérant que les aides directes de Bpifrance visent un public d'entreprises bien différent et ne peuvent expliquer les effets propres de la réforme du CIR.



SOMMAIRE

Remerciements	3
Synthèse des résultats	7
Introduction	11
1 Le crédit d'impôt recherche et les aides à l'innovation de Bpifrance	19
1.1 Evolution du CIR en France	19
1.2 L'action de Bpifrance	21
2 Description des données	23
2.1 Les données sur les bénéficiaires du CIR et des aides de Bpifrance . .	24
2.2 Les données sur l'activité de R&D des entreprises	25
2.3 Les données sur les performances des entreprises	27
2.4 Principaux enseignements de l'appariement de ces données	27
3 Analyses descriptives	31
3.1 Les aides à l'innovation de Bpifrance et leurs bénéficiaires	31
3.2 Comparaison des bénéficiaires du CIR et des aides à l'innovation de Bpifrance	34
3.3 Le recours au CIR et aux aides de Bpifrance	38
4 Méthodologie pour l'évaluation d'impact	41
4.1 Les réponses comportementales possibles à la réforme de 2008	41
4.2 Stratégie d'identification	43
4.3 Interactions du CIR avec les aides à l'innovation de Bpifrance	47
5 Résultats	51
5.1 Simple différence : analyse graphique	51
5.2 Impact du CIR sur l'investissement R&D	57
5.3 Impact sur les brevets	67
5.4 Interactions entre subventions directes et crédit d'impôt	71

Conclusion	77
Références	79
Liste des tableaux	83
Liste des figures	85

INTRODUCTION

La recherche et l'innovation sont des facteurs déterminants pour la compétitivité des entreprises et la croissance. De nombreux pays, en particulier en Europe depuis l'adoption de la stratégie de Lisbonne en 2000, ont donc multiplié et renforcé les politiques visant à soutenir et encourager l'investissement en recherche et développement (R&D) et l'innovation des entreprises.

La justification principale de ces dispositifs est que les entreprises ont tendance à sous-investir en R&D par rapport à ce qui serait optimal du point de vue de la société étant donné qu'elles ne sont pas en mesure de s'approprier l'ensemble des bénéfices de leurs efforts en R&D. D'une part, les brevets protègent une partie seulement des découvertes et les innovations de processus et de procédés se diffusent rapidement. D'autre part, la R&D génère des externalités positives qui bénéficient à l'ensemble de l'économie. Afin de corriger cette défaillance de marché et d'augmenter la R&D des entreprises, de nombreux gouvernements ont tenté de mettre en place des mécanismes incitatifs à la R&D. Ces politiques publiques de soutien à la R&D prennent essentiellement deux formes, les subventions directes à la R&D et les crédits d'impôt. Ces derniers ont été récemment étendus dans de nombreux pays, dont la France, où le Crédit d'impôt recherche (CIR) représente aujourd'hui les deux-tiers de l'effort public de soutien à la R&D.

Le choix de l'instrument du crédit d'impôt, plutôt que des subventions directes, repose sur l'idée que les meilleurs choix d'investissement en R&D peuvent être réalisés par les entreprises elles-mêmes, plutôt que par l'État, mal outillé pour sélection-

ner les projets les plus pertinents. Le désavantage d'un tel instrument, à l'inverse, est que le ciblage des entreprises ayant besoin de soutien est potentiellement moins efficace, conduisant à une plus faible rentabilité des financements publics. Au final, la question de l'architecture optimale des politiques publiques de soutien à la R&D est largement une question empirique, pour laquelle les évaluations *ex post* des différents dispositifs sont essentielles.

La littérature s'est concentrée sur deux types de questions. Premièrement, dans quelle mesure les dispositifs de crédit d'impôt recherche ont-ils stimulé l'investissement en R&D ? Les revues de littérature sur ce point (par exemple, Hall et Van Reenen, 2000; Ientile et Mairesse, 2009; Becker, 2015) ont mis en évidence les différentes approches poursuivies. Plusieurs études reposent sur une modélisation structurelle où le niveau d'investissement en R&D est déterminé par le coût d'usage du capital (par exemple., Bloom et al., 2002; Lokshin et Mohnen, 2012; Rao, 2016). D'autres études exploitent au contraire des variations dans les règles ou des réformes des dispositifs fiscaux pour estimer l'impact des crédits d'impôt à l'aide des méthodes d'évaluation d'impact *ex post*, par exemple Haegland et Moen (2007); Cappelen et al. (2010); Dechezleprêtre et al. (2016).

De façon générale, cette littérature conclut que les crédits d'impôt ont eu des effets positifs et significatifs sur l'investissement en R&D, même si les différences d'ampleur de l'impact sont notables : voir Bloom et al. (2002) pour neuf pays de l'OCDE, Harris et al. (2009) pour l'Irlande du Nord, Koga (2003) pour les Pays-Bas, Parisi et Sembenelli (2003) pour l'Italie, Haegland et Moen (2007) et Cappelen et al. (2010) pour la mise en place d'un crédit d'impôt en Norvège, Rao (2016) pour le cas des États-Unis et enfin pour la France Mairesse et Mulkey (2004), Duguet (2012), Mulkey et Mairesse (2013) et Lhuillery et al. (2013). Pour autant, avec la possibilité de re-classification, mis en évidence par Chen et al. (2017), un impact positif sur la dépense R&D est insuffisant pour garantir l'efficacité de ces dispositifs sur leur objectifs finaux, c'est-à-dire l'innovation et la croissance.

C'est pourquoi, une seconde partie de la littérature, plus limitée, a cherché à estimer l'impact des crédits d'impôt sur d'autres variables que la dépense de R&D, par exemple des mesures d'innovation ou de productivité. Dans le cas du Canada, Czar-nitzki et al. (2011) concluent que le crédit d'impôt recherche a un impact positif sur certains indicateurs d'innovation – mais pas tous. Cappelen et al. (2012) mettent en évidence des effets positifs faibles dans le cas norvégien sur les processus de production, mais aucun effet sur le dépôt des brevets ou la mise sur le marché de nouveaux produits. Sur données britanniques, Dechezleprêtre et al. (2016) mettent en évidence un impact du crédit d'impôt recherche sur la probabilité de déposer des brevets.

Contexte de l'étude

En France, l'objectif de transformer l'économie française en « économie de l'innovation » s'est traduit par une augmentation du nombre de dispositifs consacrés à l'aide à l'innovation et par une croissance des dépenses publiques et fiscales allouées aux aides à la R&D ces dernières années : les dispositifs d'aide à la R&D privée en France sont nombreux et représentent aujourd'hui dix milliards d'euros (Commission nationale dévaluation des politiques d'innovation, 2016). Si les crédits d'impôt, principalement sous la forme du crédit d'impôt recherche (CIR), constituent aujourd'hui la majorité de la dépense publique allouée au soutien à la R&D, il existe aussi des dispositifs prenant la forme de subventions, de prises de participation ou encore d'avances remboursables. Ainsi, le programme « Investissement d'avenir », piloté par le Commissariat général à l'investissement (CGI), regroupe l'action de différents opérateurs, comme l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ou Bpifrance. Au-delà de ces mécanismes directs et financiers d'incitation à la R&D, la politique française pour l'innovation comprend aussi des politiques plus structurelles, comme la création de « pôles de

compétitivité ».

Les sommes croissantes consacrées au soutien public à la R&D exigent une évaluation des différents dispositifs, à la fois séparément et conjointement, afin de déterminer tant leur efficacité relative que l'effet plus global d'une politique de l'innovation qui repose sur un très grand nombre de dispositifs différents. On peut en effet se demander si la démultiplication des formes de soutien public à la R&D a pour effet d'améliorer l'efficacité de ces dispositifs en raison d'une complémentarité ou au contraire de nuire à la lisibilité de la politique de l'innovation et/ou de renforcer d'éventuels effets d'aubaine. Le présent rapport s'inscrit dans le cadre d'un appel à projet de France Stratégie visant à appréhender l'interaction entre ces différents dispositifs et à en mesurer l'efficacité.

Objectifs de l'étude

L'objectif de ce rapport est d'évaluer l'efficacité du crédit d'impôt recherche (CIR), et dans quelle mesure son effet est déterminé de façon conjointe par les aides accordées par Bpifrance pour l'innovation. Il s'agit de tenter d'en quantifier l'impact sur les efforts en R&D et sur l'innovation, mesurée par l'impact sur le dépôt de brevets. Pour ce faire, nous allons tenter de comparer les performances des entreprises pour ces différents indicateurs selon qu'elles recourent au CIR uniquement, aux aides à l'innovation ou aux deux.

Pour procéder à cette analyse empirique, nous nous appuyons sur différentes bases de données très riches sur la période 2004-2011. Cette étude mobilise les bases de données permettant l'identification des entreprises bénéficiant des dispositifs évalués : la base de données GECIR, qui recense l'ensemble des entreprises demandant le CIR et la base de données « innovation » de Bpifrance qui, de la même façon, recense les bénéficiaires des dispositifs d'aide à la R&D gérés par Bpifrance. Sont ensuite mobilisées deux bases de données relatives aux performances des en-

treprises en termes de R&D et d'innovation : les données issues de l'Enquête R&D, permettant une connaissance fine des activités de R&D menées dans les entreprises sondées, et les données PATSTAT de l'Office Européen des Brevets sur les demandes de brevets réalisées par les entreprises, données pour lesquelles a été réalisé un important travail d'appariement permettant d'identifier les entreprises concernées. Enfin, des données administratives sont utilisées afin de compléter les données précédentes par les caractéristiques des entreprises, mais aussi afin de constituer des groupes de contrôle à partir des entreprises ne bénéficiant pas de ces dispositifs.

Une telle évaluation soulève un certain nombre de défis. Le premier est celui de trouver des contrefactuels crédibles. En effet, on voudrait pouvoir comparer des entreprises qui bénéficient de ces dispositifs à des entreprises qui n'en bénéficient pas pour des raisons exogènes. Or, en général, les entreprises choisissent certains dispositifs justement parce qu'elles font plus ou moins de recherche ou plus ou moins d'innovation. En l'absence d'un cadre d'expérience quasi-naturelle, il est difficile de contourner ces difficultés et nos stratégies d'identification reposeront sur des hypothèses identifiantes relativement fortes. Le second est que les objectifs affichés du soutien public à la R&D sont tout aussi divers que les instruments de cette politique, allant de la compétitivité à la performance de l'entreprise, de l'innovation dans des secteurs stratégiques à la croissance. Nous faisons le choix de nous focaliser dans ce rapport sur trois types d'indicateurs : les dépenses de R&D, l'emploi en R&D et les dépôts de brevets car l'objectif premier de ces dispositifs est d'augmenter la R&D et l'innovation des entreprises. Il faut néanmoins garder à l'esprit qu'ils sont des indicateurs imparfaits et incomplets de l'effet potentiel global de ces politiques sur l'économie.

Plan du rapport

Chapitre 1 : Les aides à la R&D et à l'innovation en France : dispositifs CIR et Bpifrance

Ce premier chapitre est consacré à une description synthétique de l'évolution du crédit d'impôt recherche d'une part, et des dispositifs d'aide à l'innovation gérés par Bpifrance, d'autre part.

Chapitre 2 : Description des données

Ce chapitre décrit la structure et les apports des différentes bases de données qui sont mobilisées dans l'analyse : les données sur les dispositifs CIR et Bpifrance qui servent à construire nos variables d'intérêt, les données de l'enquête R&D et de l'Office européen des brevets qui nous permettent d'identifier nos variables dépendantes, et enfin les données FICUS-FARE de l'INSEE qui nous permettent de construire nos variables de contrôle.

Chapitre 3 : Analyse descriptive

Ce chapitre propose de dresser un panorama de l'utilisation par les entreprises françaises des dispositifs CIR et Bpifrance. Il s'agit d'une part d'identifier et de comparer les caractéristiques des entreprises utilisant ces dispositifs (uniquement l'un, les deux ou aucun) et d'autre part d'analyser leurs performances respectives en termes de R&D et d'innovation.

Chapitre 4 : Méthodologie de l'évaluation d'impact

Ce chapitre est consacré à la présentation du problème méthodologique que représente l'évaluation *ex post* de la réforme de 2008, avec peu de stratégies d'identification totalement crédibles en raison de la façon dont la réforme a été mise en

place. Plusieurs approches méthodologiques sont présentées, en soulignant leurs avantages et inconvénients respectifs.

Chapitre 5 : Résultats

Ce chapitre présente les résultats de l'évaluation de l'impact de l'efficacité du CIR et de l'éventuelle complémentarité avec les aides directes à l'innovation. L'analyse économétrique est fondée sur l'exploitation de la réforme de 2008 du CIR. Il s'agit en particulier d'estimer si les effets de la réforme du CIR ont été plus importants pour les entreprises bénéficiant aussi des aides à l'innovation de Bpifrance ou non. Les résultats sont présentés à la fois pour des mesures de l'investissement R&D (dépenses R&D, emploi R&D) et des mesures directes de l'innovation (probabilité de déposer un brevet, nombre de brevets déposés).



CHAPITRE 1

LE CRÉDIT D'IMPÔT RECHERCHE ET LES AIDES À L'INNOVATION DE BPIFRANCE

1.1 Evolution du CIR en France

En France, le crédit d'impôt recherche a été instauré dès 1983 mais a largement été renforcé depuis. Il était initialement de type incrémental : seules les entreprises qui augmentaient leurs dépenses de R&D pouvaient en bénéficier. Le montant du crédit d'impôt recherche était égal à 50 % de l'accroissement de l'effort de R&D d'une entreprise d'une année par rapport à la moyenne des deux années précédentes, et il était limité à 6,10 millions d'euros par entreprise et par an. Le crédit d'impôt recherche n'était alors qu'une mesure secondaire pour le gouvernement français, son montant moyen annuel, estimé à environ 465 millions d'euros sur la période 1994-2003, restant alors bien inférieur à celui des aides directes à la R&D (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2008a).

Avec la réforme de 2004, le crédit d'impôt recherche a été renforcé avec l'introduction en parallèle d'une part en volume. L'avantage du crédit d'impôt en volume est que toute dépense de R&D dans une année fiscale donnée peut faire l'objet d'une

réduction d'impôt, selon les modalités en vigueur. Le crédit d'impôt recherche comprend alors une part en volume ouvrant droit à un crédit d'impôt égal à 5 % des dépenses engagées, et une part incrémentale ouvrant droit à un crédit d'impôt égal à 45 % de l'augmentation des dépenses courantes par rapport à la moyenne des dépenses sur les deux dernières années. Le plafond, qui s'applique à la totalité du crédit d'impôt, est aussi relevé à 8 millions d'euros. A partir de 2006, le taux portant sur la part en volume est augmenté de 5 à 10 %, celui portant sur la part incrémentale est réduit de 45 à 40 %, le plafond passe de 8 millions à 10 millions d'euros et son assiette est élargie (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2008b). Ainsi, avec l'augmentation de la part en volume et un élargissement des dépenses éligibles, le montant du CIR atteint un montant de 1,7 milliards d'euros en 2007 (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2010).

La réforme de 2008 marque enfin une importante rupture. Le CIR est radicalement simplifié avec un calcul uniquement en fonction du volume des dépenses déclarées, et il est renforcé avec la suppression de son plafond. Il est égal à 30 % des dépenses de R&D pour une première tranche allant jusqu'à 100 millions d'euros. Au-delà de ce seuil, le taux du crédit d'impôt passe à 5 %. Pour les entreprises qui demandent à en bénéficier pour la première fois, le taux de 30 % est porté à 50 % l'année d'entrée dans le dispositif et à 40 % la deuxième année, ces taux ayant été abaissés respectivement à 40 et 35 % dans la Loi de finances pour 2011. Avec la réforme de 2008, qui rend le crédit d'impôt recherche beaucoup plus attractif, le montant total du CIR atteint 4,3 milliards d'euros (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2011).

Le crédit d'impôt recherche, qui rassemble près de 18 000 entreprises déclarantes en 2010, devient ainsi la première source de financement public de la R&D des entreprises en France : son montant atteint 5,05 milliards d'euros pour un montant de dépenses déclarées de R&D des entreprises de 18,2 milliards d'euros (Mi-

nistère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2014). En 2013, près de 23 000 entreprises ont déclaré 21 milliards d'euros de dépenses éligibles, générant une créance totale de 5,7 milliards d'euros (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016).

1.2 L'action de Bpifrance

Bpifrance est née en 2012 du rapprochement d'OSEO, de CDC Entreprises, du FSI et du FSI Régions. Elle est chargée d'accompagner la croissance des entreprises, de préparer la compétitivité de demain et de contribuer au développement d'un écosystème favorable à l'entrepreneuriat. Elle finance les entreprises en crédit, en garantie et en fonds propres. Différentes phases de la vie des entreprises sont ainsi soutenues, de l'amorçage jusqu'à la transmission, la cotation en bourse et le développement de projets d'innovation et à l'international. Une part importante de son activité est consacrée au soutien à l'innovation des entreprises.

Bpifrance participe au financement de l'innovation via différents dispositifs (Tableau 1.1). L'aide peut être financière, prenant la forme de subventions ou d'avances remboursables, ou non financière, comme la labellisation permettant de lever des fonds sur les Fonds communs de placement innovation (FCPI). Elle peut intervenir en aval du projet, en soutenant les projets visant à évaluer la faisabilité d'un projet de R&D, comme elle peut intervenir de manière plus classique en soutenant des projets d'innovation dans leur phase de développement.

Comme le montre ce tableau, le périmètre d'action de Bpifrance s'est d'ailleurs élargi au cours des dernières années puisqu'à côté des aides à l'innovation classiques s'ajoutent maintenant le financement de projets collaboratifs labellisés par les pôles de compétitivité, ou encore la gestion de projets dans le cadre des programmes « investissements d'avenir ».

TABLEAU 1.1 – Dispositifs d’aide à l’innovation gérés par Bpifrance

Dispositif	Public cible, modalité	Mise en place
Aides à l’innovation classiques (<i>AI</i>)	Phases de faisabilité ou développement	
Concours à la création d’entreprises innovantes (<i>Concours</i>)	Laboratoires de recherche, entreprises de moins de 2000 employés Projet en création-développement (personnes physiques incluses)	
Qualification « entreprise innovante » (<i>FCPI</i>)	Pas de financement ; éligibilité aux levées de fonds FCPI	
Innovation stratégique industrielle (<i>ISI</i>)	Projets collaboratifs Laboratoires de recherche, entreprises de moins de 5000 employés	2008
Fonds unique interministériel (<i>FUI</i>)	Projets collaboratifs labellisés par des pôles de compétitivité	2009
Aides aux projets structurants des pôles de compétitivité (<i>PSPC</i>)	Projets collaboratifs labellisés par les pôles et PIA	2011
Filières industrielles stratégiques (<i>FIS</i>)	Appel à projets PIA géré par Bpifrance	2011
Fonds pour la société numérique (<i>FSN</i>)	Projets numériques collaboratifs ; aide PIA	2011
Eco-industries (<i>AAP Eco-industrie</i>)	Appel à projets PIA, opérateurs : DGCIS, ADEME, Bpifrance Projets collaboratifs d’éco-innovation, portés par une entreprise industrielle et associant au moins deux entreprises et un organisme/laboratoire de recherche	2014
Concours mondial d’innovation (<i>CMJ</i>)	Amorçage de projets d’innovation majeurs (PIA)	2013

NOTE : Les années de mise en place sont indiquées pour les dispositifs récents. PIA est l’abréviation des programmes « investissements d’avenir » : créé en 2010, les PIA visent à soutenir l’innovation dans des secteurs d’avenir et en mettant en particulier l’accent sur la transition écologique et énergétique (innovations durables). Les PIA regroupent un ensemble d’aides, dont la gestion est confiée à des opérateurs, comme Bpifrance. Les noms entre parenthèses indiquent les abréviations utilisées dans la suite du texte, et en particulier dans les graphiques du chapitre 3.

SOURCE : Bpifrance

CHAPITRE 2

DESCRIPTION DES DONNÉES

Afin de pouvoir évaluer les effets du CIR et des aides à l'innovation de Bpifrance, trois types de données sont mobilisées.

Les bases de gestion des deux dispositifs permettent d'identifier, pour chaque année de la période étudiée, les entreprises bénéficiaires de l'une ou l'autre de ces politiques de soutien public à la R&D et à l'innovation. Les données d'enquête du Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche permettent ensuite de caractériser les investissements en R&D des entreprises (en termes de dépenses consacrées et d'effectifs).

Les données PATSTAT de l'Office européen des brevets offrent la possibilité de construire une mesure de l'effort d'innovation des entreprises. Enfin, les fichiers FICUS et FARE de l'Insee fournissent un ensemble d'informations relatives aux caractéristiques économiques des entreprises, qui permettent à la fois de mieux construire les groupes témoin et contrôle de notre évaluation d'impact et de mesurer les effets des dispositifs d'aide à la R&D sur les performances des entreprises.

2.1 Les données sur les bénéficiaires du CIR et des aides de Bpifrance

Les données GECIR

La base de gestion du crédit d'impôt recherche, GECIR, initialement gérée par le Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, recense les informations contenues dans les déclarations fiscales des entreprises relatives au crédit d'impôt recherche. Cette base de données contient ainsi des renseignements sur les dépenses de R&D des entreprises demandant le CIR, ainsi que le montant du crédit d'impôt éventuellement accordé. Elle est essentielle pour mener à bien ce travail de recherche : elle nous permet en effet d'identifier les entreprises qui ont effectivement bénéficié du crédit d'impôt recherche et de contrôler pour l'intensité des montants reçus par chaque entreprise. A noter que, si pour les autres sources de données le dernier millésime est l'année 2014, nous ne disposons des données GECIR que jusqu'en 2011.

Nous avons également accès à la base « Agréments » qui recense toutes les entreprises qui sont agréées par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche pour réaliser de la R&D pour le compte d'un tiers. Une partie des dépenses externalisées à ces entreprises et/ou instituts agréés étant éligible au CIR, il est crucial de pouvoir identifier ces entreprises "agréées" (et éventuellement de les exclure de l'analyse) dans la mesure où elles bénéficient indirectement du CIR.

Les données Bpifrance

Les bases de données issues des données de gestion de Bpifrance recensent les entreprises ayant bénéficié des aides et dispositifs gérés par Bpifrance depuis 2000. Elles contiennent des informations sur quatre grandes catégories d'interventions auprès des entreprises : des aides à l'innovation, des interventions relatives à un

co-financement, des interventions concernant une garantie apportée par Bpifrance et enfin des opérations de mobilisation de créance visant à financer le cycle d'exploitation des entreprises. Dans la suite de l'analyse, nous ne considérerons que les aides relatives à l'innovation de Bpifrance, dont les opérations se répartissent entre une dizaine de dispositifs (Tableau 1.1).

Pour chaque intervention dans le cadre de l'un de ces dispositifs, les données nous renseignent sur l'année de l'opération, le bénéficiaire, la nature du financement, son montant, sa finalité, et le projet dans le cadre duquel cette opération est réalisée. Cette base est essentielle à notre étude puisqu'elle nous permettra d'identifier les entreprises qui ont reçu des aides à l'innovation de Bpifrance. Comme la base GECIR, les données de Bpifrance contiennent l'identifiant Siren des entreprises aidées, ce qui permet l'appariement avec les autres données.

Une même entreprise peut bénéficier pendant une même année de plusieurs financements de Bpifrance dans le cadre d'aides à l'innovation, que ce soit pour un même projet ou pour des projets différents. On considère dans ce cas le montant total des aides reçues sur une même année.

2.2 Les données sur l'activité de R&D des entreprises

L'Enquête R&D

Les données de l'Enquête sur les moyens consacrés à la R&D dans les entreprises, produites par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, contiennent, pour chaque année, pour un échantillon d'entreprises, des informations sur leurs activités de R&D ainsi que sur ses différents modes de financement.

Ces données d'enquête, non exhaustives par nature, ne nous permettront pas de mesurer l'impact des dispositifs de soutien à la R&D sur la probabilité de commencer à faire de la R&D (marge extensive). En revanche, elles contiennent de

précieuses informations sur les activités de R&D (marge intensive), notamment sur les montants « privés » et subventionnés de R&D réalisés par les entreprises et sur l'évolution du nombre d'emplois R&D qui constitueront deux de nos variables dépendantes dans l'analyse économétrique.

Certaines de ces informations sont disponibles dans la base de données GECIR, mais l'enquête R&D présente deux avantages. Tout d'abord, les montants déclarés dans la base CIR sont plus exposés à des risques de surestimation de la part des entreprises que les montants déclarés dans l'enquête R&D. Par ailleurs, l'enquête R&D contient des informations sur des entreprises qui ont bénéficié du CIR mais aussi sur les comportements de R&D d'entreprises qui n'en ont pas bénéficié. Nous pourrions par ce biais comparer les activités de R&D réalisées par des entreprises bénéficiant du CIR et par des entreprises n'en bénéficiant pas, en constituant ainsi des groupes de traitement et de contrôle, ce que la seule utilisation des données GECIR n'aurait pas permis.

Les données PATSTAT

Cette base de données de l'Office européen des brevets recense toutes les publications de brevets effectuées par les entreprises en Europe. Elle nous permettra donc de comparer les performances des entreprises françaises en termes de publications de brevets. Afin d'associer cette base de brevets avec nos données d'entreprises, nous avons réalisé un important travail de « sirénisation » des données PATSTAT : en effet, celles-ci identifient les entreprises déposantes de brevets par leur nom, et ne contiennent pas l'identifiant Siren des entreprises françaises. Nous avons donc créé un algorithme pour associer ces données aux données SIRENE via le nom des entreprises en nous appuyant sur les progrès réalisés par la littérature en la matière (Raffo et Lhuillery, 2009). Ceci permet ainsi d'analyser l'effet des dispositifs du CIR et de Bpifrance non seulement sur l'effort de recherche des entreprises

et sur l'emploi R&D mais aussi sur l'innovation, mesurée via un compte du nombre de brevets déposés par les entreprises françaises.

2.3 Les données sur les performances des entreprises

Les données FICUS-FARE

Enfin, les données FICUS-FARE de l'INSEE, issues des liasses fiscales des entreprises, contiennent de l'information sur le bilan et le compte de résultats des entreprises. Certaines caractéristiques des entreprises, comme leur taille, sont particulièrement susceptibles d'affecter les activités de R&D des entreprises. Ces informations nous permettront de construire notre groupe de contrôle en nous assurant que nous comparons des entreprises similaires, en termes de secteur d'activité, de nombre d'employés ou encore de chiffre d'affaires.

2.4 Principaux enseignements de l'appariement de ces données

Il n'existe aucune source de données recensant l'ensemble des entreprises françaises effectuant de la R&D et donnant des informations sur leurs activités de R&D. L'enquête R&D fournit des informations sur un échantillon a priori représentatif de ce champ, quand les données sur les aides à l'innovation de Bpifrance et la base GECIR nous informent sur une partie des entreprises qui font de la R&D, et qui ne sont pas nécessairement dans l'échantillon de l'enquête R&D (Tableaux 2.1 et 2.2).

Le nombre d'entreprises contenu dans chaque base est présenté dans le Tableau 2.1. Par rapport au nombre d'observations présentes dans les données FICUS-FARE

qui couvrent un échantillon très représentatif de la population des entreprises françaises, le nombre d'entreprises contenues dans l'enquête R&D (et donc identifiées comme faisant de la R&D) est, comme attendu, beaucoup plus faible : il s'élève à 5 435 en 2004, contre plus de 2,5 millions d'entreprises françaises décrites dans les données FICUS. Même en prenant en compte le nombre d'observations des données exhaustives sur le CIR et les aides à l'innovation de Bpifrance, le nombre d'entreprises dont on sait ainsi qu'elles font de la R&D est limité. Ensuite, le nombre d'observations contenues dans les données GECIR et la base « innovation » de Bpifrance, exhaustives respectivement sur les recourants et bénéficiaires de ces dispositifs, indique comme attendu que l'enquête R&D couvre seulement partiellement la population des entreprises qui y ont recours.

Enfin, on peut noter une importante augmentation entre 2004 et 2010 du nombre d'entreprises présentes dans la base GECIR (le nombre de demandes du CIR a été multiplié par 2,8 entre 2004 et 2010), qui s'explique probablement par la réforme du CIR de 2008.

TABLEAU 2.1 – Nombre d'entreprises dans les bases de données principales

	<i>Total d'observations (entreprises)</i>			
	FICUS-FARE	Enquête R&D	GECIR	Bpifrance
Année 2004	2 509 303	5 435	6 278	2 069
Année 2010	3 341 804	8 435	17 707	2 804

LECTURE : En 2004, le champ des entreprises couvertes par les données FICUS compte 2,5 millions d'entreprises. Cette même année, l'échantillon des entreprises effectuant de la R&D enquêté dans le cadre de l'enquête R&D est composé de 5 435 entreprises.

SOURCE : Données Bpifrance, GECIR et enquête R&D, années 2004 et 2010 ; données FICUS 2004 ; données FARE 2010.

Plusieurs éléments importants pour l'analyse de la suite des résultats ressortent de l'appariement de ces données entre elles (Tableau 2.2). Tout d'abord, en raison du caractère non-exhaustif de l'enquête R&D, de très nombreuses entreprises béné-

ficiaires du CIR ou d'aides à l'innovation de Bpifrance ne sont pas présentes dans l'enquête. Ce constat est particulièrement fort pour l'année 2010 : l'enquête R&D décrit 30 % seulement des entreprises demandant le CIR, contre 40 % en 2004. Si le recours à l'enquête R&D est très utile étant donnée la qualité des informations que cette base contient en termes d'effort de R&D des entreprises, cela a pour conséquence que notre analyse économétrique, qui exploite en particulier la réforme du CIR de 2008, s'effectue sur un échantillon très restreint d'entreprises par rapport à l'univers des entreprises ayant effectivement recours au CIR.

TABLEAU 2.2 – Enquête R&D, données CIR et Bpifrance : quelles intersections ?

Décomposition du nombre d'entreprises présentes dans l'enquête R&D et les données GECIR

Année	Total	Enquête R&D	Intersections avec...			Enquête R&D + Bpifrance
			GECIR	Bpifrance	GECIR + Bpifrance	
<i>Enquête R&D</i>						
2004	5 435	2 444	2 124	483	384	
2010	8 435	2 799	4 759	311	566	
<i>Données GECIR</i>						
2004	6 278	2 124	3 488	282		384
2010	17 707	4 759	11 663	719		566

LECTURE : En 2004, le nombre d'entreprises présentes dans l'enquête R&D uniquement, après appariement avec les données de Bpifrance et GECIR, est de 2 444 en 2004 et 2 799 en 2010. En 2004, parmi les entreprises enquêtées dans le cadre de l'enquête R&D, 2 124 ont demandé le CIR et n'ont pas reçu une aide à l'innovation de Bpifrance, 483 ont reçu une aide à l'innovation de Bpifrance mais n'ont pas demandé le CIR, et 384 ont recouru aux deux dispositifs.

SOURCE : Données Bpifrance, GECIR et enquête R&D, années 2004 et 2010 ; données FICUS 2004 ; données FARE 2010.

Ensuite, un nombre non négligeable d'entreprises identifiées comme faisant de la R&D par l'enquête ne sont ni recourantes au CIR, ni bénéficiaires d'aides à l'innovation de Bpifrance. Ces entreprises représentent une proportion des observations de l'enquête R&D qui s'élève à près de 45 % en 2004 et à 33 % en 2010, et ce malgré la montée en puissance du CIR et des dispositifs de soutien à l'innovation. Ces entreprises, qui font de la R&D mais ne bénéficient d'aucun des deux dispositifs étudiés, pourront être utilisées pour construire un contrefactuel si tant est qu'elles sont comparables aux entreprises qui bénéficient de ces dispositifs.

Enfin, parmi les 5 636 entreprises figurant en 2010 dans l'enquête R&D et recourant à au moins un de ces deux dispositifs, on peut constater que si un dixième d'entre elles bénéficient à la fois des dispositifs CIR et Bpifrance, une très large majorité de ces entreprises recourt uniquement CIR. Ceci signifie tout d'abord qu'en termes de nombre de bénéficiaires du moins, le CIR est de loin le dispositif de soutien le plus populaire. Mais ces chiffres suggèrent également que le CIR et les aides de Bpifrance sont des dispositifs relativement complémentaires et utilisés par les entreprises selon leurs besoins et leurs caractéristiques.

Afin d'étayer cette analyse, le chapitre suivant compare les caractéristiques des bénéficiaires des aides à l'innovation de Bpifrance et des entreprises demandant le CIR.

CHAPITRE 3

ANALYSES DESCRIPTIVES

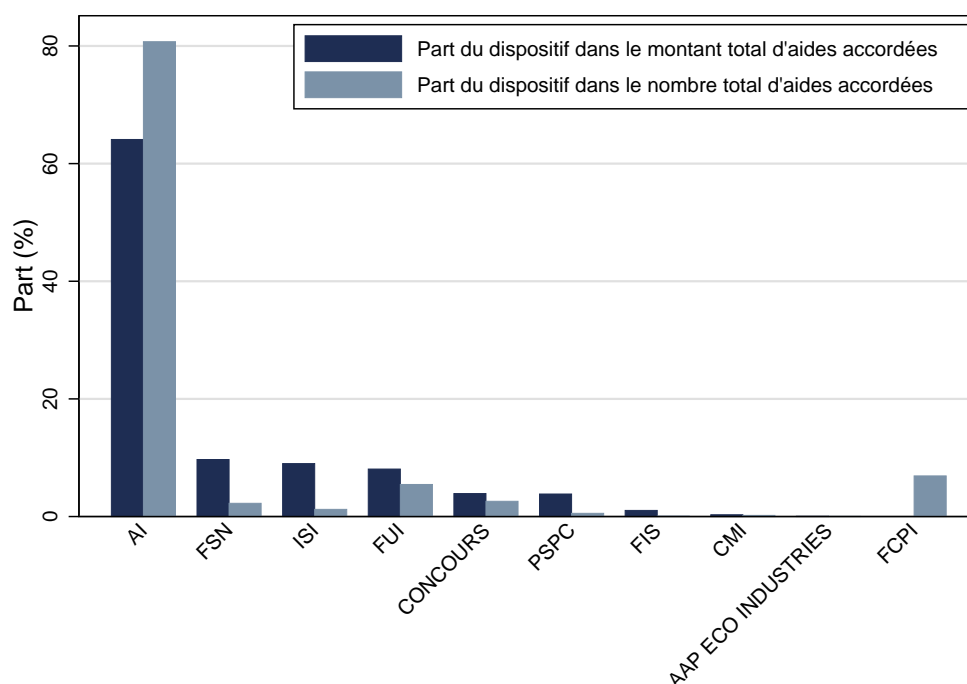
Les aides de Bpifrance et le CIR constituent deux dispositifs de soutien à la R&D et à l'innovation très différents : le premier, plus traditionnel, s'inscrit dans le cadre de subventions à l'innovation qui en général reposent sur la sélection par un organisme de projets innovants, quand le second, devenu prépondérant, suppose une démarche pour en bénéficier moins importante et s'adresse à l'ensemble des entreprises effectuant de la R&D, sans que le caractère innovant de cette R&D soit attesté par un tiers. Ce chapitre vise à décrire les bénéficiaires de l'un et/ou l'autre de ces dispositifs, afin de documenter la complémentarité et l'additionnalité de ces aides entre elles.

3.1 Les aides à l'innovation de Bpifrance et leurs bénéficiaires

Parmi les dix dispositifs d'aide à l'innovation de Bpifrance, les aides à l'innovation « classiques », c'est-à-dire se situant hors appel à projet du PIA et ne ciblant pas spécifiquement les membres des pôles de compétitivité ni les projets collaboratifs, représentent à la fois la majorité des aides accordées et la part des dépenses associées la plus importante (Graphique 3.1). Parmi les autres dispositifs, certains,

comme le Fonds pour la société numérique (FSN), l'Innovation stratégique industrielle (ISI) et le financement de projets structurants des pôles de compétitivité (PSPC), représentent une faible part des opérations d'aide à l'innovation mais des montants versés totaux importants.

FIGURE 3.1 – Importance relative des différents dispositifs d'aide à l'innovation de Bpifrance



NOTE : La signification des sigles est donnée dans le tableau 1.1.

LECTURE : Les aides à l'innovation classiques représentent 80 % des aides à l'innovation accordées, mais seulement 63 % du montant total des financements accordés par Bpifrance pour le soutien de l'innovation.

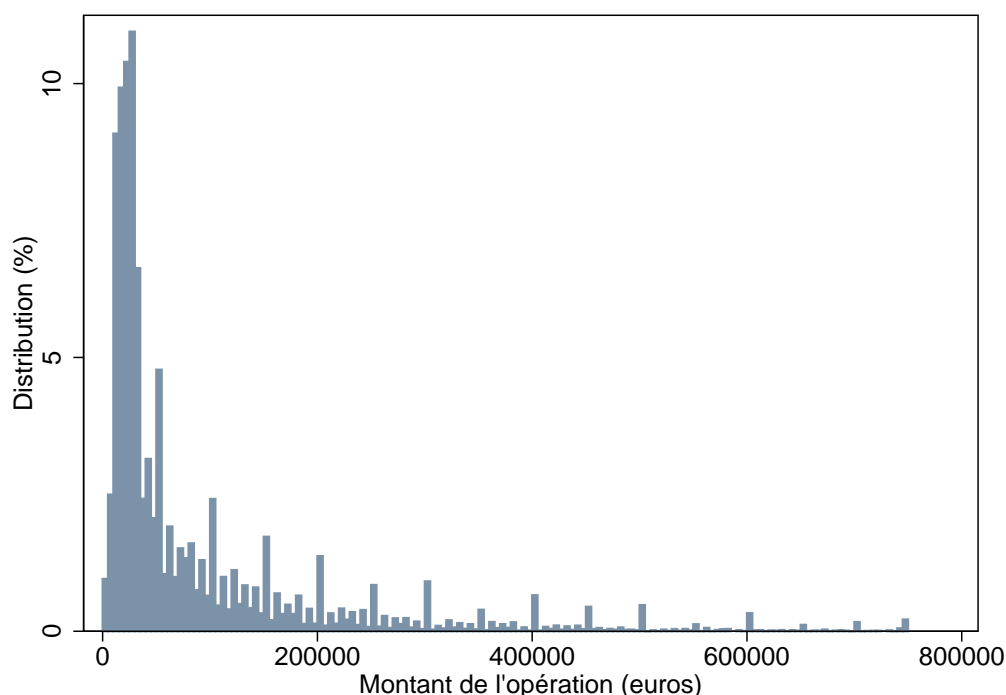
SOURCE : Données Bpifrance, 2000-2014.

Au sein des financements opérés dans le cadre des aides à l'innovation « classiques », la distribution des montants accordés¹, bien qu'étalée – les montants peuvent atteindre 7,4 millions d'euros – est concentrée sur des montants faibles (Graphique 3.2). Les trois quarts des financements effectués dans le cadre d'aides à

1. On se situe pour cette analyse au niveau de l'opération de financement, et non au niveau du « projet ». En effet, une ou plusieurs entreprises peuvent bénéficier de plusieurs financements (opérations) pour un même projet.

l'innovation classiques sont d'un montant inférieur à 100 000 euros, avec une forte concentration autour de 35 000 euros.

FIGURE 3.2 – Distribution des montants des opérations d'aide à l'innovation classique



NOTE : Ce graphique présente la distribution des montants des opérations de financement de Bpifrance dans le cadre d'aides à l'innovation « classiques », lorsque ces montants sont inférieurs à 750 000 euros. 1 % des opérations sont ainsi exclues du champ.

SOURCE : Données Bpifrance, 2000-2014.

Les bénéficiaires de l'ensemble des dispositifs d'aides à l'innovation de Bpifrance sont plutôt des entreprises jeunes et avec des petits effectifs salariés (Tableau 3.1). Ainsi, lorsqu'elles bénéficient pour la première année d'une aide à l'innovation de Bpifrance, la moitié des entreprises ont été créées il y a moins de 5 ans, et parmi elles la moitié cumulent tout au plus un an d'existence. Si, lors de leur premier financement Bpifrance, 10 % des entreprises bénéficiaires ont plus de 86 salariés en moyenne sur l'année, l'effectif salarié médian est de 8 salariés. D'autre part, une grande majorité des entreprises ont, la première année où elles bénéficient d'une

aide de Bpifrance, un chiffre d'affaires inférieur à un million d'euros. Ce sont des entreprises qui sont à ce stade peu tournées vers l'international : en effet, plus de la moitié des entreprises ne réalisent aucun chiffre d'affaires à l'export.

TABLEAU 3.1 – Caractéristiques des bénéficiaires des aides à l'innovation de Bpifrance

Variables	P25	P50	P75	P90	P99	Moyenne	Nombre d'observations
Age de l'entreprise à l'octroi de l'aide (années)	1	5	14	26	55	10	21578
Effectifs salariés moyens	3	8	29	86	857	96	21534
Chiffre d'affaires (milliers d'euros)	95	686	3617	13316	219858	21792	22123
Part du chiffre d'affaires réalisé à l'export (%)	0	0	17	53	99	14	19126

LECTURE : L'âge médian des entreprises bénéficiant d'une première aide à l'innovation de Bpifrance est de cinq ans. 75 % ont été créées moins de quatorze ans avant l'octroi de l'aide.

NOTE : Lorsqu'une entreprise s'est vu octroyer une aide à l'innovation par Bpifrance à plusieurs reprises, nous considérons ses caractéristiques lors de l'octroi de la première aide.

SOURCE : Données Bpifrance, 2000-2014 ; données FICUS, 2000-2007 ; données FARE, 2008-2014.

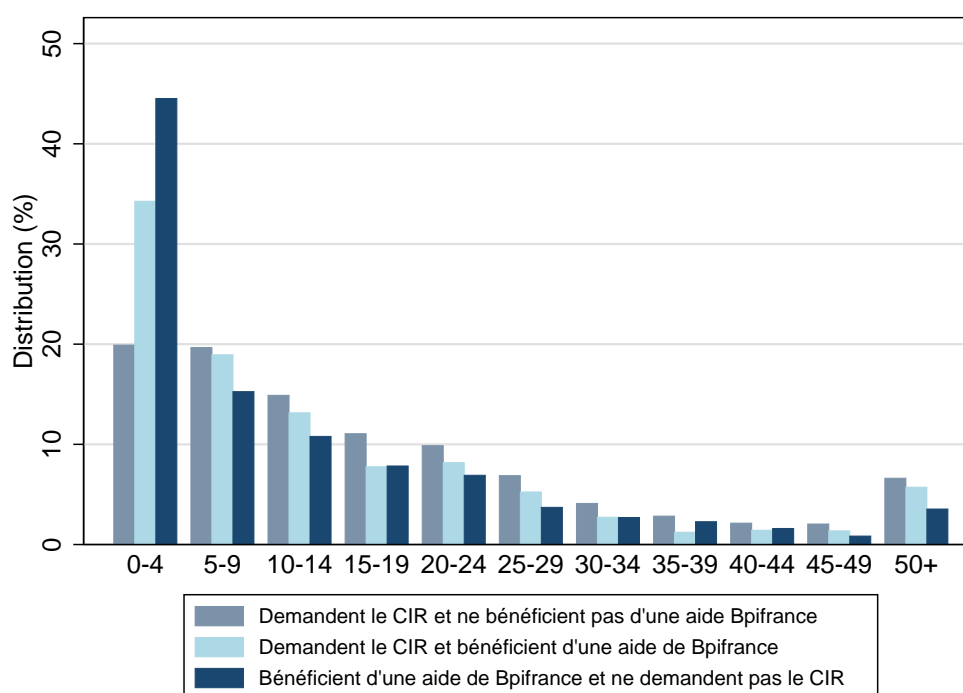
3.2 Comparaison des bénéficiaires du CIR et des aides à l'innovation de Bpifrance

Les entreprises qui bénéficient d'une ou plusieurs aides à l'innovation de Bpifrance semblent ainsi être des entreprises créées très récemment et qui seraient porteuses de projets reconnus comme innovants. Elles sont *a priori* différentes, ou du moins ne représenteraient qu'une petite partie, des entreprises qui demandent le CIR : on peut supposer que leur niveau de dépenses de R&D présent est faible, quand les grands groupes effectuant de la R&D sont les plus gagnants à demander le CIR et ont davantage les ressources en interne pour effectuer de manière routinière ces formalités.

La comparaison des effectifs, de l'âge et du chiffre d'affaires des entreprises qui en 2011 demandent le CIR et/ou bénéficient d'une aide à l'innovation de Bpifrance confirme ces différences. Lorsque près de 45 % des entreprises qui bénéficient d'une

aide de Bpifrance et qui ne demandent pas le CIR ont été créées il y a moins de cinq ans, au sein des entreprises qui demandent le CIR et ne bénéficient pas d'une aide de Bpifrance, cette même proportion concerne des entreprises de moins de dix ans (Graphique 3.3). Les entreprises créées il y a plus de trente ans représentent un peu moins de 20 % de ces dernières, quand elles ne représentent qu'un dixième de celles qui bénéficient d'une aide de Bpifrance sans demander le CIR. Les entreprises recourant aux deux dispositifs présentent des caractéristiques intermédiaires mais, comme les entreprises bénéficiant d'une aide Bpifrance et ne demandant pas le CIR, elles sont plus de 50 % à avoir été créées il y a moins de dix ans.

FIGURE 3.3 – Distribution de l'âge de l'entreprise selon les dispositifs dont les entreprises bénéficient, en 2011



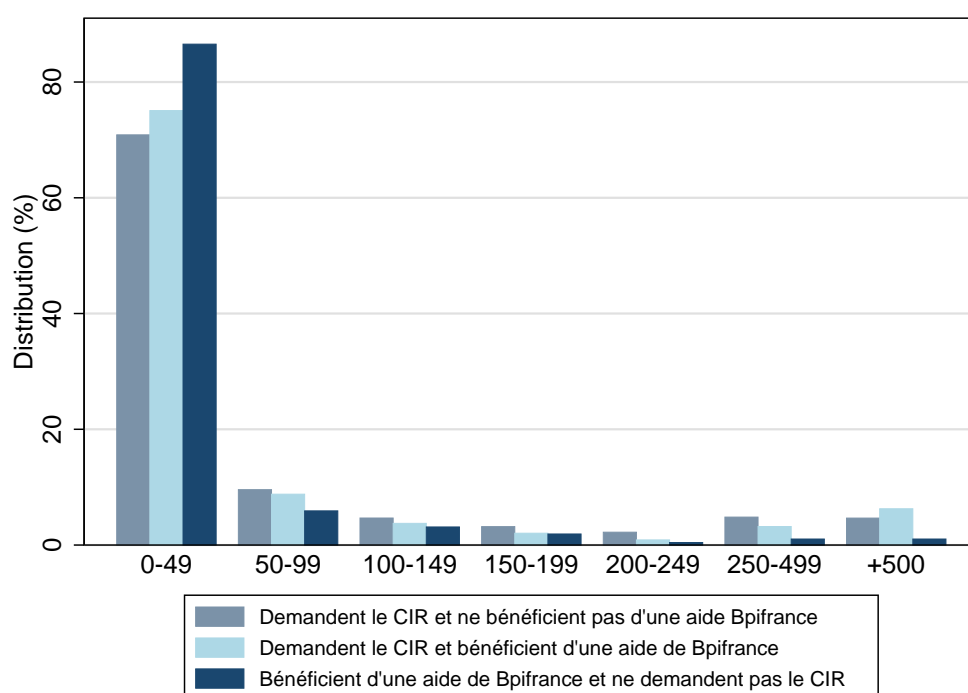
LECTURE : Parmi les entreprises qui bénéficient d'une aide de Bpifrance et qui ne demandent pas le CIR, 44 % ont été créées il y a moins de cinq ans.

SOURCE : Données Bpifrance, GECIR, FARE, 2011.

Nous avons vu précédemment que les entreprises bénéficiant d'une aide à l'innovation de Bpifrance présentaient comme caractéristique d'être de très petite taille.

Si en 2011 environ 80 % de ces entreprises ne recourant pas simultanément au CIR ont moins de cinquante salariés, les moyennes et grandes entreprises sont davantage représentées parmi les entreprises recourant au CIR, en particulier au sein de celles ne bénéficiant pas la même année d'une aide de Bpifrance (Graphique 3.4). Ainsi, près de 10 % des entreprises demandant le CIR et bénéficiant ou non d'une aide de Bpifrance ont un effectif moyen de plus de 250 salariés. Parmi les entreprises bénéficiant d'une aide de Bpifrance, celles qui recourent parallèlement au CIR sont plus grandes que les autres, indiquant des dépenses en R&D probablement plus importantes, et donc un gain au CIR plus grand, ainsi que la présence de ressources en interne pour effectuer les formalités nécessaires.

FIGURE 3.4 – Distribution des effectifs salariés selon les dispositifs dont les entreprises bénéficient, en 2011



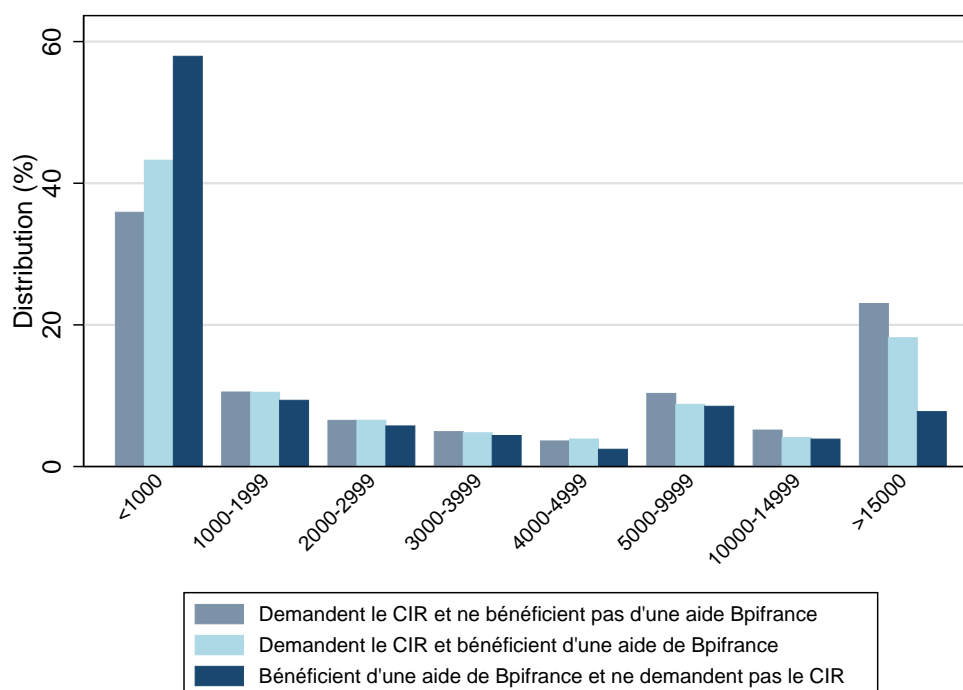
LECTURE : 10 % des entreprises qui demandent le CIR et ne bénéficient pas d'une aide de Bpifrance la même année ont entre 50 et 99 employés sur l'année.

SOURCE : Données Bpifrance, GECIR, FARE, 2011.

La distribution du chiffre d'affaires suit la même logique (Graphique 3.5). La ma-

majorité des entreprises bénéficiant en 2011 d'une aide de Bpifrance et ne demandant pas le CIR présentent un chiffre d'affaires inférieur à un million d'euros, lorsqu'une entreprise sur cinq recourant au CIR et ne bénéficiant pas d'aide de Bpifrance a un chiffre d'affaires annuel supérieur à quinze millions d'euros. Ce sont bien sur ces deux « tranches » de chiffre d'affaires que la différence se fait : sur des montants intermédiaires de chiffre d'affaires, les profils des deux catégories d'entreprises sont relativement similaires. Les entreprises cumulant une aide de Bpifrance et un recours au CIR ont, ici encore, un profil intermédiaire, bien que plus proche de celui des entreprises qui recourent au CIR sans bénéficier d'une aide de Bpifrance.

FIGURE 3.5 – Distribution du chiffre d'affaires (milliers d'euros) selon les dispositifs dont les entreprises bénéficient, en 2011



LECTURE : Plus de la moitié des entreprises qui bénéficient d'une aide de Bpifrance mais ne demandent pas le CIR ont un chiffre d'affaires inférieur à un million d'euros.

SOURCE : Données Bpifrance, GECIR, FARE, 2011.

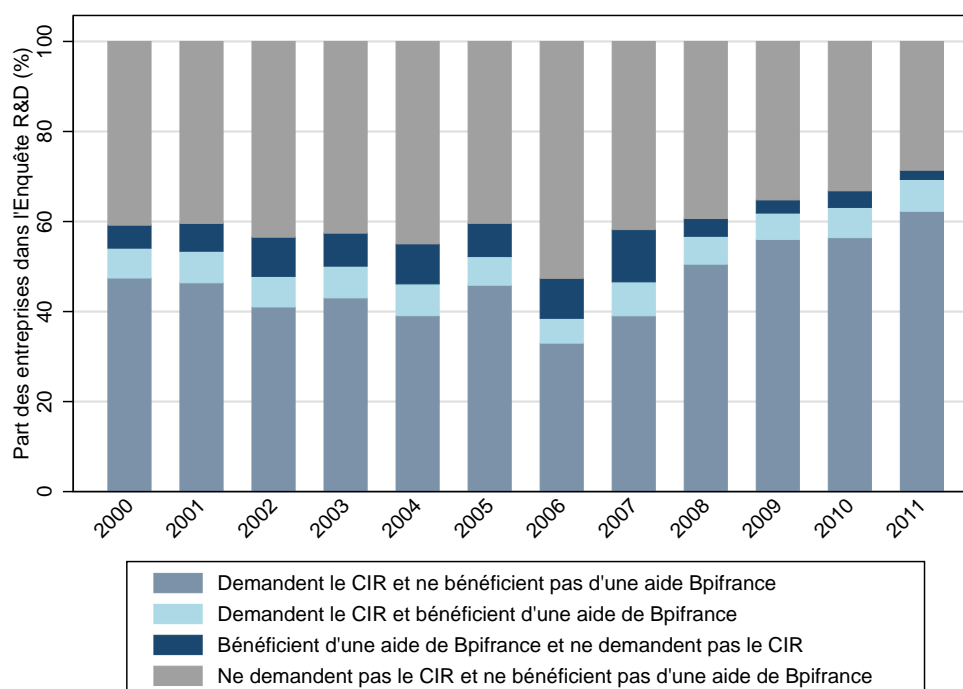
3.3 Le recours au CIR et aux aides de Bpifrance

Les bénéficiaires des aides de Bpifrance et les entreprises recourant au CIR présentent ainsi des caractéristiques très différentes, quand les entreprises recourant aux deux dispositifs possèdent des caractéristiques plutôt intermédiaires. Le Graphique 3.6 présente, sur la période 2000-2011, les proportions de ces différentes catégories d'entreprises au sein des entreprises effectuant de la R&D.

De manière attendue, les entreprises demandant le CIR sont prépondérantes parmi les entreprises effectuant de la R&D. Leur proportion, croissante, est d'environ 60 % sur les années 2008 à 2011. Les aides à l'innovation de Bpifrance concernent un plus petit nombre d'entreprises : si leur proportion atteint 20 % des entreprises sondées par l'enquête R&D en 2007, cette fraction décroît au fil des années de manière concomitante de l'augmentation de l'échantillon des entreprises enquêtées.

Au sein de ces entreprises recourant à l'un ou l'autre de ces dispositifs, les entreprises de l'enquête R&D bénéficiant d'une aide à l'innovation de Bpifrance et demandant le CIR la même année constituent une fraction relativement petite. En 2011, ces entreprises représentent moins de 10 % de l'échantillon de l'enquête R&D, mais cela constitue en réalité l'essentiel des entreprises bénéficiaires d'une aide de Bpifrance cette année-là. Avant l'accroissement du recours au CIR, le constat est différent : les entreprises demandant le CIR ne constituent pas toujours l'essentiel des entreprises bénéficiant d'une aide à l'innovation de Bpifrance. Ainsi, en 2005, 7 % des entreprises de l'enquête R&D bénéficient d'une aide de Bpifrance et ne recourent pas au CIR, quand 6 % bénéficient d'une aide de Bpifrance et recourent au CIR la même année.

FIGURE 3.6 – Recours au CIR et aides à l’innovation Bpifrance parmi les entreprises de l’enquête R&D, 2000-2011



LECTURE : En 2011, plus de 60 % des entreprises présentes dans l’enquête R&D demandent le CIR mais ne bénéficient pas d’une aide à l’innovation de Bpifrance.

SOURCE : Enquête R&D, données Bpifrance et GECIR, 2000-2011.



CHAPITRE 4

MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉVALUATION

D'IMPACT

Une évaluation causale de l'impact du CIR sur l'investissement en R&D et sur l'innovation est particulièrement difficile en raison de la nature générale et nationale du dispositif : toutes les entreprises françaises qui réalisent de la R&D sont éligibles au CIR, et donc susceptibles d'être touchées par le dispositif.

L'approche développée ici repose donc sur l'exploitation de la réforme du CIR de 2008, dans la mesure où celle-ci a modifié les incitations à investir en R&D et a par ailleurs substantiellement augmenté le taux de recours au dispositif du CIR. Nous présentons d'abord l'effet potentiel de la réforme de 2008 sur les incitations à l'investissement en R&D et le taux de recours au CIR, puis notre stratégie d'identification.

4.1 Les réponses comportementales possibles à la réforme de 2008

On peut distinguer trois marges de réponses comportementales de la part des entreprises à la réforme de 2008 du CIR : i) les entreprises réalisant de la R&D

mais qui ne demandaient pas le CIR peuvent demander à bénéficier du dispositif (augmentation du taux de recours) ; ii) les entreprises qui faisaient de la R&D et bénéficiaient du CIR peuvent augmenter leurs investissements en R&D (marge intensive) ; et iii) les entreprises qui ne faisaient pas de R&D peuvent décider d'investir en R&D (marge extensive).

Impact sur le taux de recours En passant d'un système mixte, à la fois incrémental et en volume, à un système purement en volume, la réforme de 2008 a considérablement simplifié les démarches pour être éligible au CIR. Cela a conduit à une augmentation substantielle du taux de recours au CIR, tel que l'on peut le mesurer à partir de l'enquête R&D qui permet d'identifier des entreprises investissant en R&D sans recourir au CIR. Une augmentation du taux de recours au dispositif du CIR, en soi, n'a qu'un effet sur l'augmentation du coût du dispositif. Si elle n'avait pas d'autres effets sur l'incitation à l'investissement en R&D, cela se traduirait par un simple effet d'opportunité pour les entreprises nouvellement bénéficiaires du dispositif.

Impact sur la marge intensive La modification des barèmes du CIR en 2008, et en particulier le passage à une formule en volume, a un impact fort sur l'incitation, pour les entreprises réalisant déjà un investissement, à accroître celui-ci. En effet, pour les entreprises qui n'avaient pas une stratégie d'augmentation de leur investissement en R&D, la fin de la partie incrémentale du CIR augmente l'incitation à accroître le volume des investissements en R&D. A l'inverse, pour les entreprises qui avaient un programme d'investissement croissant en R&D, la réforme a plutôt réduit ces incitations.

Impact sur la marge extensive Une des motivations de la réforme de 2008 a été d'inciter des entreprises à commencer à investir en R&D. C'est à cette aune que

la simplification opérée par la modification du calcul du CIR doit être évaluée. Le dispositif crée par ailleurs une incitation forte pour les entreprises qui commencent des investissements en R&D – avec un taux de 50 % la première année et de 40 % la seconde, contre 30 % pour les entreprises qui investissaient déjà en R&D.

Même si la mesure de l'impact de la réforme sur la probabilité d'investir en R&D serait particulièrement intéressante, nous ne disposons pas de données sur l'investissement en R&D indépendamment du recours au CIR. Les résultats descriptifs à partir de l'échantillon de l'enquête R&D sur l'évolution du taux de recours au CIR montrent bien qu'il n'est pas possible d'identifier par ce biais les entreprises qui investissent ou non en R&D. Notre évaluation va donc se concentrer sur l'identification de l'impact à la marge intensive, c'est-à-dire l'impact de la réforme sur l'augmentation de l'investissement en R&D pour les entreprises ayant déjà réalisé ce type d'investissement avant la réforme.

4.2 Stratégie d'identification

Idéalement, l'estimation de l'impact causal du CIR consisterait à comparer un groupe d'entreprises à qui le dispositif du CIR est ouvert à un autre groupe, identique, d'entreprises qui seraient non éligibles. Une telle approche est ici exclue, étant donné que l'ensemble des entreprises réalisant des dépenses de R&D sont éligibles au CIR.

La stratégie d'identification retenue dans ce travail consiste à exploiter la variation forte des incitations à investir en R&D suite à la réforme de 2008. Parmi les entreprises investissant en R&D avant la réforme et ne recourant pas au CIR, certaines ont décidé de recourir au crédit d'impôt quand d'autres n'ont pas fait la démarche. L'identification repose donc sur une méthode de différence-en-différences entre les entreprises traitées (ayant recours au CIR) et les entreprises contrôles (n'ayant pas recours au CIR).

L'hypothèse identifiante est qu'en l'absence de la réforme de 2008, l'évolution de l'investissement en R&D de ces deux groupes d'entreprises aurait été la même. C'est de fait une hypothèse forte, étant donné que les entreprises ayant recours au CIR après la réforme peuvent avoir des caractéristiques inobservables les rendant plus promptes à investir en R&D que celles qui n'ont toujours pas recours au CIR après 2008.

Nonobstant cette forte hypothèse, nous proposons plusieurs approches variant le groupe d'entreprises identifiées comme traitées par la réforme, qui permettent de varier la focale sur les effets possibles de la réforme de 2008.

Approche 1 : simple différence autour de la réforme L'approche en simple différence consiste à comparer la situation d'entreprises réalisant de la R&D avant 2008 et de comparer l'évolution du taux de recours au CIR et de l'intensité d'investissement en R&D avant et après la réforme de 2008. Cette approche a comme principal défaut de ne pas pouvoir isoler l'effet temporel "post-2008" d'autres effets macroéconomiques liés en particulier à la crise économique de 2008. Son avantage, au contraire, est de mettre en évidence un effet direct de la réforme qui ne risque pas d'être pollué par l'endogénéité propre au recours au CIR – c'est-à-dire par le fait que les entreprises qui recourent au CIR ont probablement par ailleurs décidé d'augmenter leur investissement en R&D. L'approche en simple différence peut se rapprocher à une approche en *regression discontinuity design* (RDD) autour de la date de mise en place de la réforme. Nous présentons ici graphiquement ces analyses à titre illustratif.

Approche 2 : entreprises ayant toujours bénéficié du CIR versus jamais Dans cette approche en double différence, on définit dans un premier temps le groupe traité comme les entreprises qui investissent en R&D et qui bénéficient du CIR pendant toute la période (de 2004 à 2011). Le groupe de contrôle regroupe lui les

entreprises qui investissent aussi en R&D (elles sont enquêtées par l'enquête R&D) mais elles ne bénéficient du CIR à aucun moment entre 2004 et 2011.

Cette approche permet d'identifier, pour un groupe d'entreprises ayant tout le temps recours au dispositif du CIR, dans quelle mesure la réforme de 2008 change les incitations à investir en R&D. L'avantage est que la variation de la réforme de 2008 est nettement exogène (pour les entreprises qui avaient déjà recours au CIR), mais le désavantage est que les groupes traité et de contrôle sont plus éloignés en termes de caractéristiques observables et inobservables avant la réforme que dans les autres approches (le groupe traité correspond à de plus grosses entreprises, plus impliquées dans un investissement en R&D de plus longue durée).

L'équation (4.1) permet d'identifier l'effet sur la variable dépendante Y_{it} (la dépense R&D, ou l'emploi R&D) de l'entreprise i à la date t de la réforme (*Reforme*, interaction entre être traité et l'indicatrice post 2008).

$$\text{Log}Y_{it} = \alpha + \lambda \text{Reforme} + \gamma T + \eta \text{POST}2008 + \beta X_{it-1} + \delta_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (4.1)$$

L'estimation prend aussi en compte une indicatrice pour les entreprises traitées T , et pour la période post-2008 $\text{POST}2008$. X_{it-1} sont des contrôles des caractéristiques des entreprises et δ_i et μ_t les effets fixes entreprises et années.

Approche 3 : entreprises ayant bénéficié du CIR post-réforme versus jamais

Dans un second temps, toujours en double différence, on définit les entreprises traitées comme celles qui investissent en R&D sur toute la période mais ne recourent pas au dispositif du CIR avant la réforme de 2008. Le groupe de contrôle est le même que dans la première approche, c'est-à-dire des entreprises qui réalisent de la R&D mais qui ne recourent pas au CIR entre 2004 et 2011.

Cette approche permet de constituer des groupes de traitement et de contrôle

qui sont plus proches avant la réforme : toutes ces entreprises investissent en R&D avant la réforme, sans pour autant recourir au CIR ; mais le désavantage est qu'avoir recours au CIR est en soi une décision pouvant refléter un souhait pré-existant de s'engager dans un tel investissement, et donc ne pas refléter l'effet propre de la réforme de 2008.

L'hypothèse identifiante est donc particulièrement forte : elle consiste à supposer que parmi les entreprises investissant en R&D avant la réforme, le choix de recourir au CIR n'a pas d'influence sur le montant investi en R&D, hormis via l'influence de l'incitation fiscale. Cette approche peut être estimée avec l'équation (4.1)

Approche 4 : utilisation de la date de recours Le projet de recherche soumis à France Stratégie avait envisagé une autre approche possible, à savoir l'utilisation, comme identification, de la date de recours au CIR post-réforme. L'idée était que la date exacte de recours pouvait être arbitraire, et que l'on pouvait ainsi comparer des entreprises ayant eu recours au CIR dès 2008 à des entreprises similaires mais qui n'y ont eu recours qu'en 2009. Nous présenterons des éléments empiriques de cette approche, mais le nombre restreint d'entreprises ayant recours à des dates successives au CIR réduit fortement les possibilités de cette approche.

TABLEAU 4.1 – Statistiques descriptives sur les entreprises demandant et ne demandant pas le CIR en 2007

	Moyenne		Médiane	
	CIR (1)	Non CIR (2)	CIR (3)	Non CIR (4)
Turnover (K euros)	253 333	44 251	9 756	3 880
R&D expenditures(K euros)	8 094	2 420	569	260
Number of employees	458	150	54	26
Number of R&D employees	50	19	7	2
Number of patents	28	6	2	1
Observations	3 151	4 221	3 151	4 221

Nous présentons dans le Tableau 4.1 des statistiques descriptives sur les caractéristiques des entreprises en termes de taille, de R&D et de brevets pour les entreprises bénéficiant et ne bénéficiant pas du CIR en 2007 afin d'illustrer les hypothèses sur lesquelles reposent nos stratégies d'identification en double différence. Nous exposons également dans le Tableau 4.2 les variations de dépenses agrégées de CIR selon le type de recours des entreprises au sein de l'enquête R&D (avant ou post réforme). Cela permet de mettre en lumière dans quelle mesure ces approches empiriques sont susceptibles de capturer une faible ou forte partie de la réforme. Ainsi, si en nombre d'entreprises, celles qui ont recours au CIR après 2008 sont les plus nombreuses, la variation agrégée de CIR que cela représente reste faible par rapport à la variation du montant du CIR pour les entreprises qui avaient déjà recours au CIR avant la réforme. La stratégie suivie dans le cadre de l'approche 2 (qui compare les entreprises toujours versus jamais CIR), représente donc un aspect très important en masse de l'effet que l'on pourrait attendre de la réforme de 2008.

Un aspect important qui est absent dans nos analyses empiriques, comme mentionné plus haut, est l'impact potentiel de la réforme sur la marge extensive, c'est-à-dire la décision de commencer un investissement en R&D.

4.3 Interactions du CIR avec les aides à l'innovation de Bpifrance

Ce projet de recherche envisageait en outre de tester dans quelle mesure les aides à l'innovation délivrées par Bpifrance peuvent constituer un complément ou un substitut au dispositif du CIR.

Pour ce faire, nous proposons deux approches empiriques. La première vise à tester dans quelle mesure le montant de l'aide de Bpifrance influe sur les résultats présentés précédemment. Nous ajoutons ainsi un contrôle $\text{Log}(BPI)$ du montant

TABLEAU 4.2 – Variation annuelle moyenne des dépenses totales de CIR selon le type de recours

Recours au CIR	△ CIR (million EUR)	Nombre d'entreprises
<i>A. Ensemble des entreprises</i>		
Toujours	1 050	3 176
Après 2008 uniquement	462	7 604
Jamais	0	10 643
Ensemble	1 455	23 527
<i>B. Entreprises présentes au moins 4 ans dans l'enquête</i>		
Toujours	1 043	2 565
Après 2008 uniquement	166	1 087
Jamais	0	602
Ensemble	1 194	4 537

NOTES : La variation de montant du CIR est calculée comme la différence entre le montant moyen de CIR entre 2008 et 2011, et le montant moyen de CIR sur la période allant de 2004 à 2007.

LECTURE : Pour les 3 176 entreprises présentes dans l'enquête R&D entre 2004 et 2011 et bénéficiant du CIR au moins une fois entre 2004 et 2007, et au moins une fois entre 2008 et 2011, le montant total annuel moyen de CIR a augmenté d'un peu plus d'un milliard d'euros.

SOURCES : Base GECIR et enquête R&D, 2004-2011.

de l'aide (en log) à l'équation (4.1) :

$$\text{Log}Y_{it} = \alpha + \lambda \text{Reforme} + \gamma T + \eta \text{POST2008} + \zeta \text{Log}(BPI) + \beta X_{it-1} + \delta_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (4.2)$$

Dans ce cadre, l'objectif est de comparer les coefficients λ des équations (4.1) et (4.2), afin de mesurer dans quelle mesure contrôler pour des aides qui peuvent avoir un impact direct sur l'investissement en R&D réduit nos estimations de l'impact de la réforme de 2008.

Une seconde approche vise à mesurer plus explicitement la relation de complémentarité ou non des dispositifs de subventions directes de Bpifrance avec les effets mesurés du crédit d'impôt. Il s'agit ici de mettre en place une triple différence en distinguant l'effet de la réforme de 2008 selon que les entreprises sont ou non bénéficiaires des aides de Bpifrance. Nous proposons ainsi une nouvelle estimation :

$$\begin{aligned} \text{Log}Y_{it} = & \alpha + \lambda_1 \text{Reforme} + \lambda_2 \text{Reforme} * \text{BPI} + \gamma_1 T + \gamma_2 T * \text{BPI} \\ & + \eta_1 \text{POST2008} + \eta_2 \text{POST2008} * \text{BPI} + \delta_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (4.3) \end{aligned}$$

où les termes $\text{Reforme} * \text{BPI}$, $T * \text{BPI}$ et $\text{POST2008} * \text{BPI}$ correspondent aux interactions entre une indicatrice indiquant que l'entreprise est bénéficiaire d'une aide à l'innovation de Bpifrance et les variables décrites à l'équation (4.1). Les coefficients λ_1 et λ_2 donnent l'effet de la réforme (de façon similaire à λ dans l'équation (4.1)) en distinguant un effet venant de l'interaction entre recevoir une aide de Bpifrance et la réforme de 2008 du CIR (λ_2) et l'effet venant des entreprises qui bénéficient de la réforme de 2008 mais pas des aides de Bpifrance. Un fort coefficient λ_2 par rapport à λ_1 serait l'indication d'une forte complémentarité des subventions et du crédit d'impôt.



CHAPITRE 5

RÉSULTATS

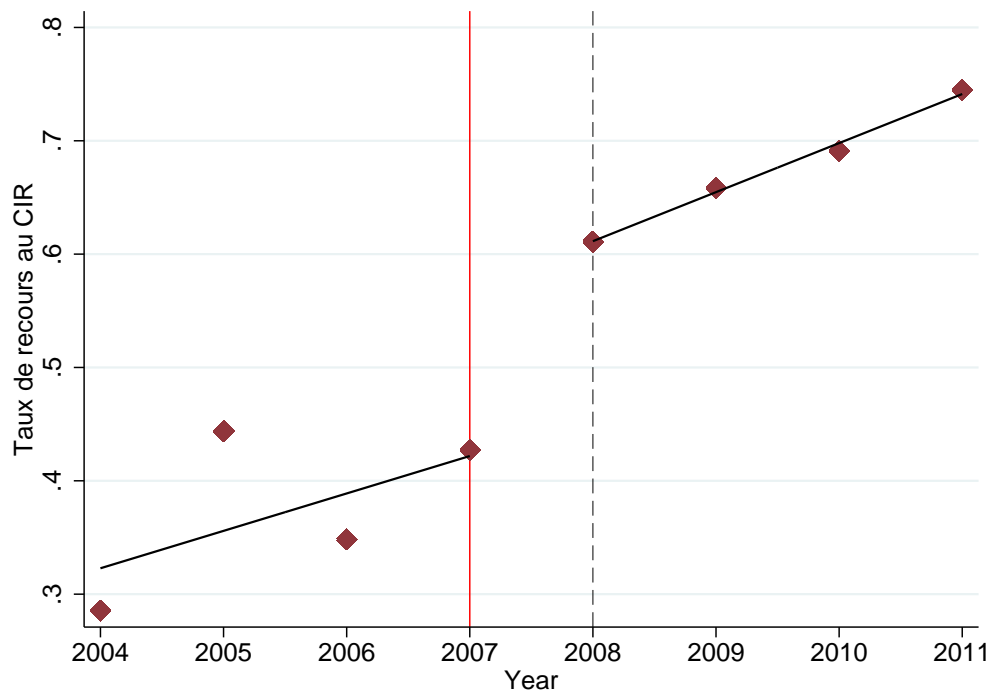
Ce chapitre présente les résultats de nos stratégies d'estimation en commençant par l'analyse graphique en simple différence (partie 5.1), puis les effets sur l'investissement en R&D (partie 5.2), et enfin les effets sur les dépôts de brevets (partie 5.3). Enfin, la dernière partie présente les résultats d'estimations similaires avec un possible effet d'interaction des subventions de Bpifrance avec la réforme.

5.1 Simple différence : analyse graphique

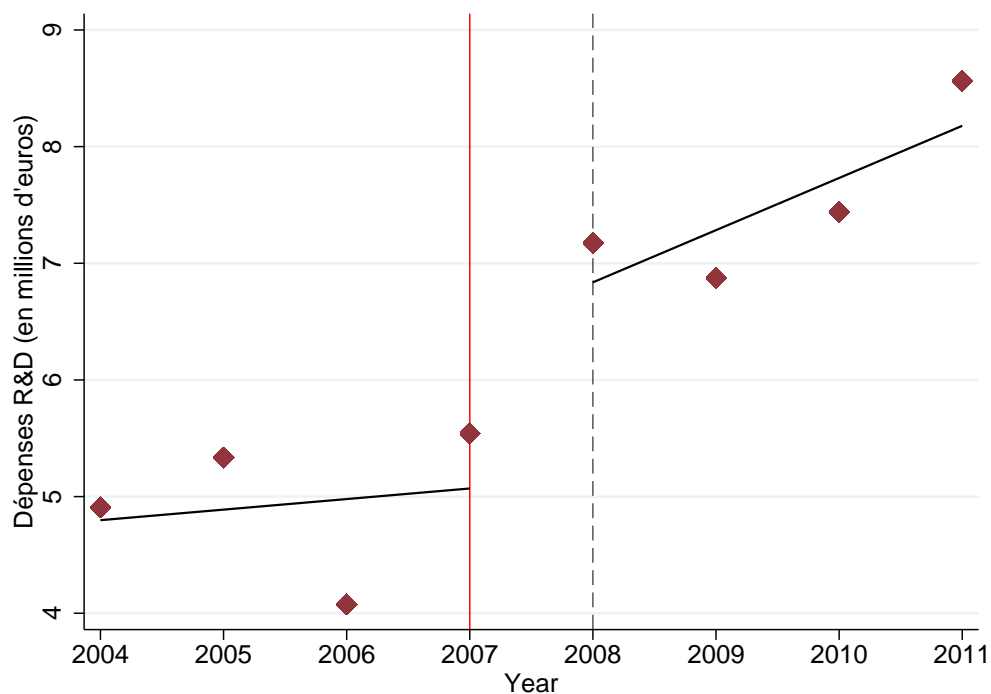
Cette première partie présente l'analyse graphique en simple différence, en se concentrant sur la mise en évidence de la rupture de tendance que représente la réforme du CIR. L'ensemble des graphiques 5.1 à 5.3 correspond à un même échantillon d'entreprises réalisant de la R&D pendant l'ensemble de la période. Le panel est non-cylindré, mais toutes les entreprises sont présentes au moins une année avant 2008, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un échantillon qui n'inclut pas des entreprises qui auraient pu intégrer l'enquête R&D après la réforme.

FIGURE 5.1 – Evolution du taux de recours au CIR et dépenses R&D.

(a) Taux de recours au CIR



(b) Dépenses de R&D



NOTES : Panel non cylindré d'entreprises présentes au moins une année avant 2008 et réalisant de la R&D. L'année pré-réforme est représentée par une barre verticale rouge et l'année de la réforme du CIR, 2008, est indiquée par une barre verticale en tirets noirs.

SOURCES : Enquête R&D, base GECIR.

L'essentiel du choc de la réforme pour cet échantillon est représenté par l'évolution du taux de recours au dispositif du CIR, représenté au panel (a) du graphique 5.1. Chaque année correspond au taux moyen de recours pour l'échantillon, et les deux barres verticales indiquent respectivement l'année de référence (en rouge), c'est-à-dire l'année pré-réforme, et l'année de réforme (en tirets noirs). Une simple estimation linéaire est aussi représentée de part et d'autre de la discontinuité introduite par la réforme.

Ces graphiques sont représentés à la façon de l'analyse en *regression discontinuity* même si ici il n'y a pas de variable continue sous-jacente, et donc aucune prétention à une analyse en RDD. Il s'agit bien d'une analyse graphique en simple différence, à portée illustrative.

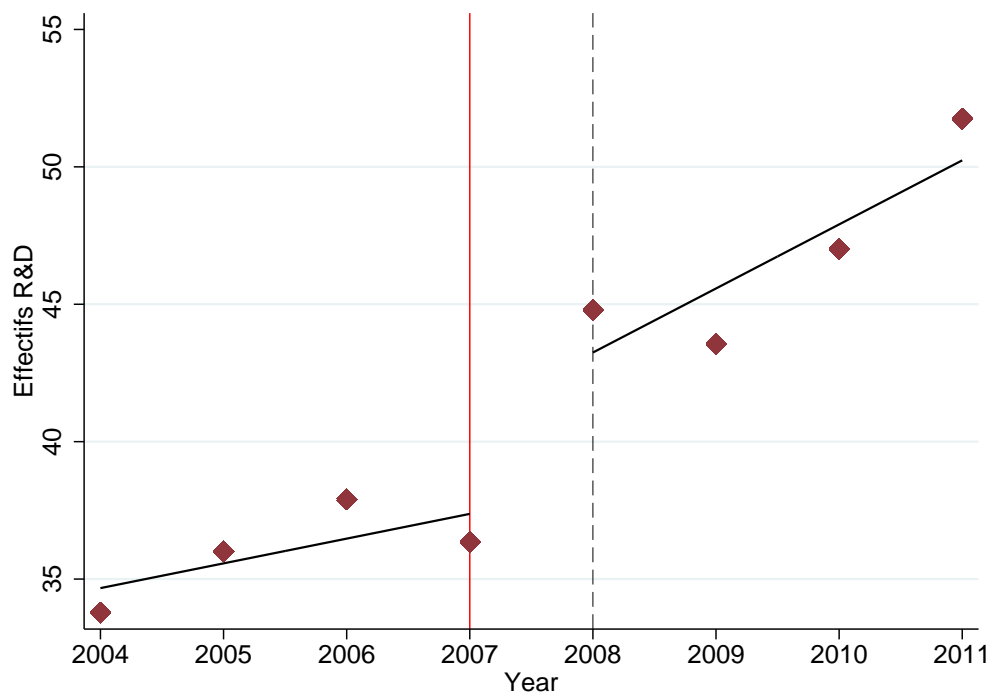
Une fois rappelé ces précautions, la comparaison des panels (a) et (b) du graphique 5.1 donne une idée assez convaincante de ce que pourront être nos stratégies d'identification. La rupture de tendance que représente la réforme de 2008 en terme de recours au CIR est nette, et est parallèle à la rupture de tendance – pour cet échantillon d'entreprises – observée sur les dépenses de R&D à la figure 5.1.b. On pourrait certes arguer que cette rupture de tendance soit due à un choc temporel concomitant, comme par exemple la crise financière de 2008, mais il est difficile de croire que l'effet de la crise ait pu être à ce point favorable à l'investissement en R&D.

Le graphique 5.2 présente des statistiques similaires pour l'évolution de l'emploi classifié R&D (panel a), et l'emploi non-R&D (panel b). On observe une rupture de tendance pour l'emploi R&D, d'une ampleur similaire à celle observée pour les dépenses R&D – reflétant le fait que l'essentiel de la dépense R&D est constituée de rémunérations d'ingénieurs et de chercheurs. Nous présentons en regard l'évolution de l'emploi non R&D afin de mettre en évidence de possibles effets de reclassification. Nous n'observons aucun effet de ce type sur cet échantillon.

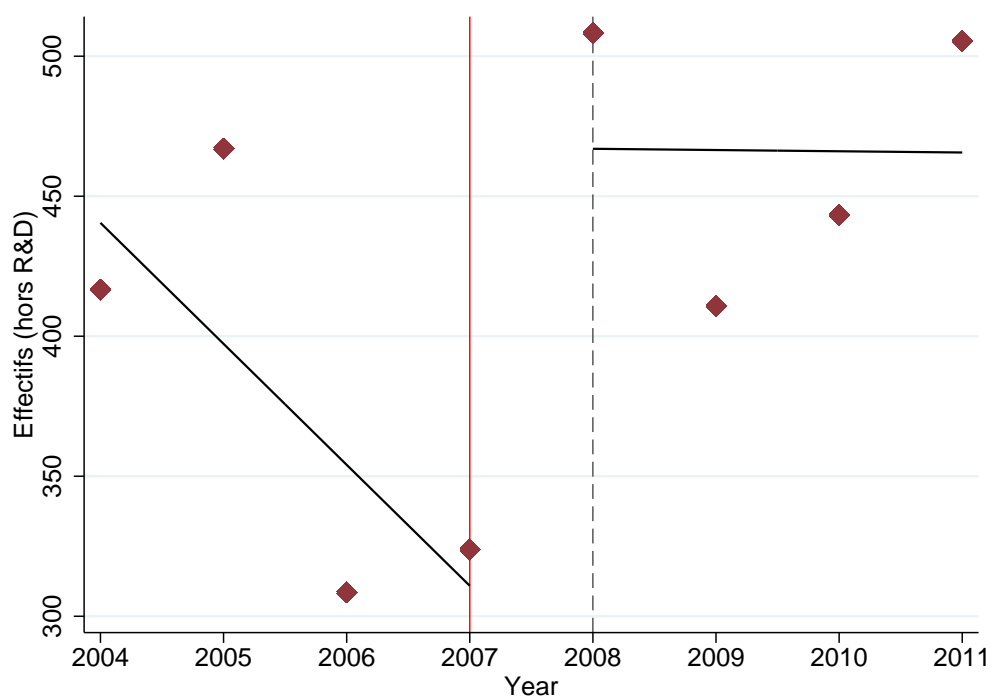
La figure 5.3 présente pour le même échantillon d'entreprises l'évolution dans

FIGURE 5.2 – Evolution de l'emploi R&D vs non-R&D

(a) Emploi R&D



(b) Emploi non R&D

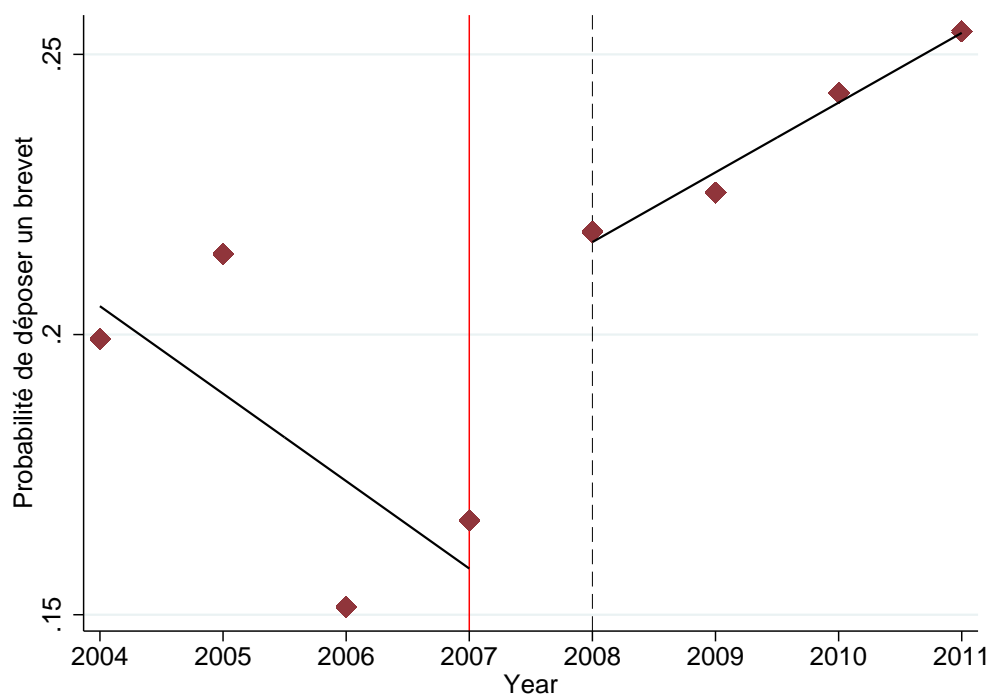


NOTES : Panel non cylindré d'entreprises présentes au moins une année avant 2008 et réalisant de la R&D. L'année pré-réforme est représentée par une barre verticale rouge et l'année de la réforme du CIR, 2008, est indiquée par une barre verticale en tirets noirs.

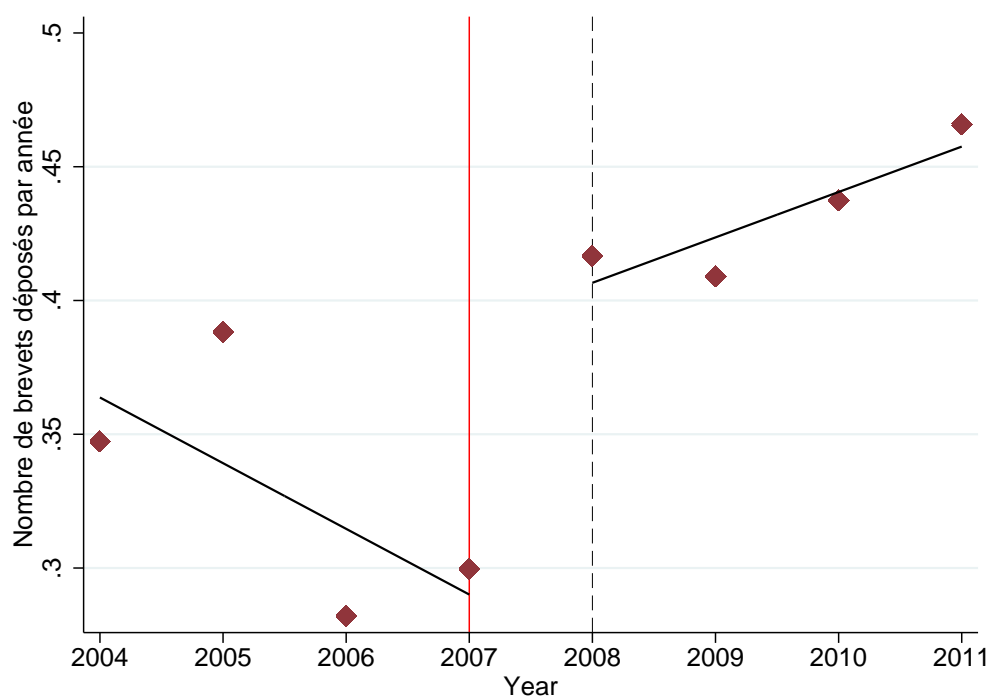
SOURCES : Enquête R&D, base GECIR.

FIGURE 5.3 – Evolution des dépôts de brevets

(a) Probabilité de déposer un brevet



(b) Nombre de brevets déposés



NOTES : Panel non cylindré d'entreprises présentes au moins une année avant 2008 et réalisant de la R&D. L'année pré-réforme est représentée par une barre verticale rouge et l'année de la réforme du CIR, 2008, est indiquée par une barre verticale en tirets noirs.

SOURCES : Enquête R&D, base GECIR.

le temps de la probabilité de déposer un brevet (panel a), et conditionnellement au fait d'avoir déjà déposé un brevet par le passé, le nombre de brevets déposés (panel b). Les effets sont ici graphiquement incertains. On observe certes une rupture de tendance, mais l'évolution est aussi assez volatile. Si on est prêt à accepter le fait qu'il existe un délai assez long entre les nouvelles dépenses R&D et le fait de breveter les innovations qui en découlent, il faudrait se concentrer sur l'évolution des deux dernières années étudiées ici (2010 et 2011). La probabilité de déposer un brevet, comme le nombre de brevets déposés, sont plus importants pour les dernières années, mais l'identification graphique d'une rupture est pour le moins malaisée.

Cette première approche en simple différence ne permet pas une analyse causale robuste de la réforme, mais elle offre des éléments suggestifs d'un impact réel de la réforme sur le taux de recours au CIR, et son impact sur les dépenses de R&D. Sans pouvoir quantifier les effets de celle-ci, cette analyse graphique rend plus crédible les stratégies d'identification reposant sur la variation de recours au CIR, dont on observe bien la variation avec la mise en place de la réforme.

Les sous-parties suivantes présentent les résultats utilisant les approches de différence-en-différences (approches 2 et 3) décrites au chapitre précédent.

5.2 Impact du CIR sur l'investissement R&D

5.2.1 Analyse graphique

Afin de bien visualiser les effets potentiels de la réforme que capturent nos deux principales stratégies d'identification, nous représentons au graphique 5.4 l'évolution de la dépense de R&D, normalisée à 100 l'année pré-réforme (en 2007) pour les groupes de traitement et de contrôle. Au panel (a), les groupes de traitement sont définis selon la deuxième approche comme les entreprises qui ont toujours eu recours au CIR, et au panel b, comme les entreprises qui n'ont eu recours au CIR qu'après la réforme de 2008. Dans les deux cas, notre groupe de contrôle correspond aux entreprises qui n'ont pas bénéficié du CIR pendant l'ensemble de la période.

Nous réalisons ces graphiques sur un panel cylindré, c'est-à-dire sur un panel constitué d'entreprises qui sont présentes chaque année de la période considérée. L'avantage de cette contrainte est d'éviter des effets de composition sur les entreprises qui apparaissent et disparaissent rapidement – ce qui peut être traité par les effets fixes dans les régressions. Le désavantage est que la condition de "durée de vie" dans l'échantillon est ici forte, puisque nous sélectionnons des entreprises qui ont eu une durée de vie de huit ans. Le groupe de contrôle est ainsi particulièrement limité en nombre d'observations.

Le premier enseignement de ces graphiques est le fait que l'évolution de la dépense de R&D des entreprises traitées et de contrôle diverge sensiblement après 2008. Dans les deux cas, l'investissement en R&D augmente nettement plus fortement dans le groupe de traitement après 2008, indication que la réforme est susceptible d'avoir eu un effet significatif sur les dépenses de R&D.

Le second enseignement est moins encourageant pour l'hypothèse identificatrice, au sens où les groupes de traitement et de contrôle ont des évolutions pré-

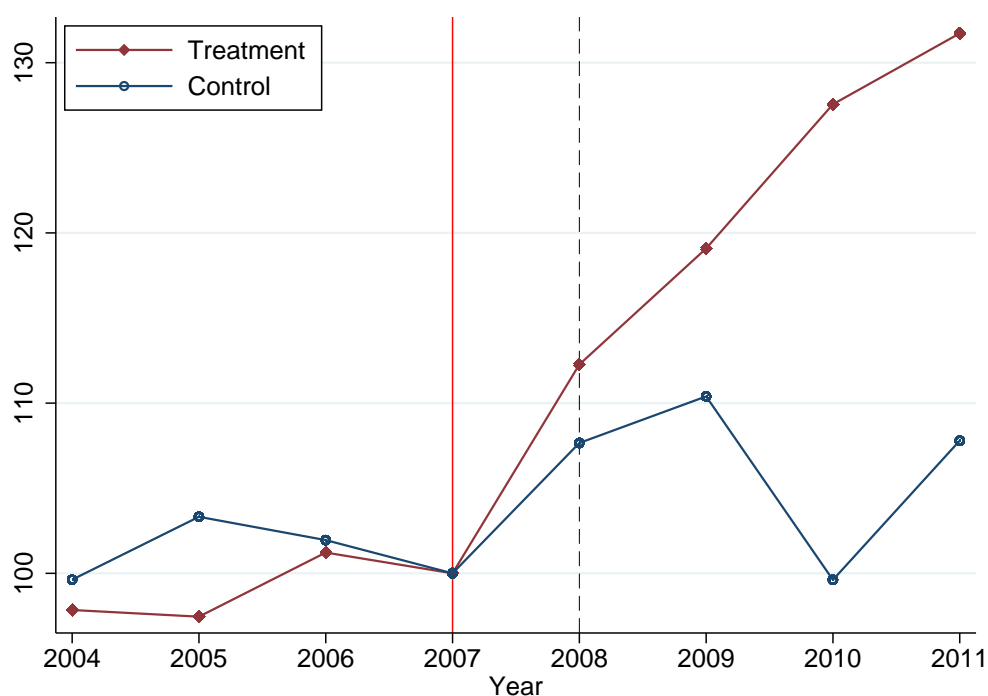
réforme légèrement différentes, qui mettent en doute l'hypothèse de tendance similaire (*common trend assumption*) sur la période pré-réforme. Les entreprises du groupe de contrôle ont une croissance de leur investissement en R&D plus faible entre 2004 et 2007 que les entreprises traitées, y compris pour l'approche 2 où l'évolution des dépenses de R&D est plus proche dans les deux groupes d'entreprises. Cela implique qu'il sera nécessaire de prendre en compte ces différences de tendance dans les estimations.

Le graphique 5.5 présente une variante du graphique 5.4.b en distinguant le groupe traité selon la date de premier recours au CIR en 2008 et 2009. Le graphique illustre bien que l'effet positif de la réforme date bien de la date de recours au CIR – les effets sont nuls en 2008 pour les entreprises n'ayant recours au CIR qu'en 2009. Mais les effets suivants mettent aussi en lumière la variabilité des résultats lorsque les échantillons concernés restent limités.

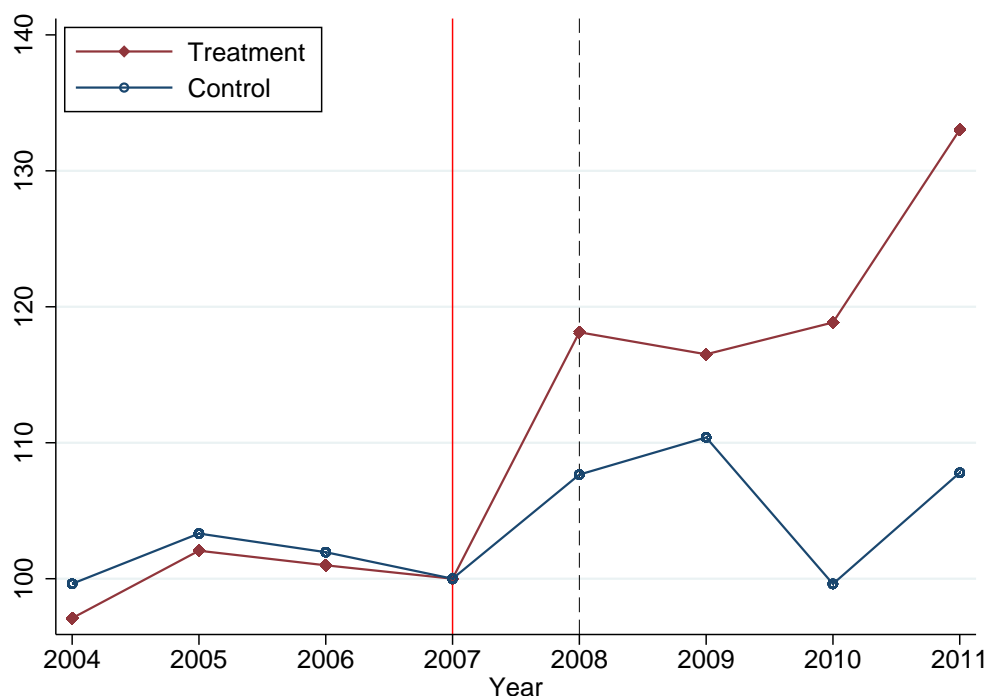
Le graphique 5.6 présente des variantes du graphique 5.4.a en faisant varier la période considérée et donc la sélection sur la durée de vie des entreprises (entre 6 et 7 ans au lieu de 8 ans). Si les résultats globaux sont similaires, ces illustrations graphiques mettent en évidence la difficulté à valider l'hypothèse de tendance similaire sur les périodes pré-réforme.

FIGURE 5.4 – Evolution des dépenses de R&D – panel cylindré sur 8 ans

(a) Approche 1 : toujours recours au CIR vs jamais



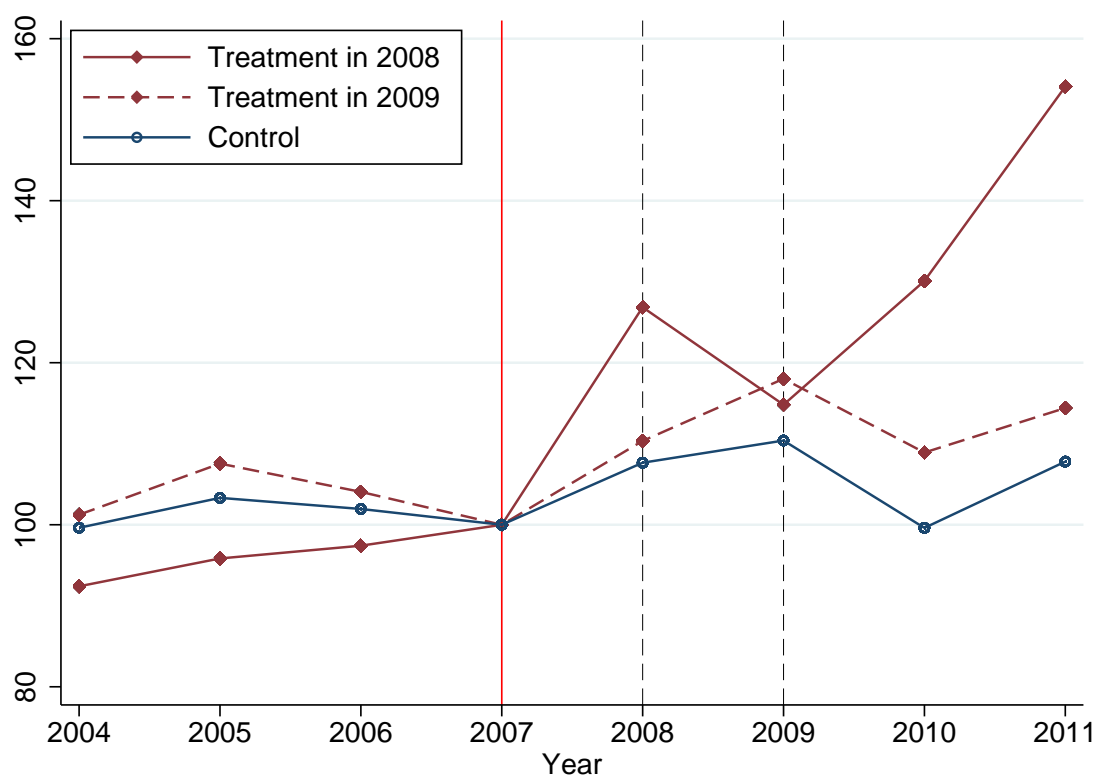
(b) Approche 2 : recours au CIR après 2008 vs jamais



NOTES : Panel cylindré avec des entreprises présentes chaque année. Dans le panel (a) le groupe de traitement est constitué des entreprises investissant en R&D et ayant recours au CIR sur l'ensemble de la période (464 entreprises), et le groupe de contrôle, d'entreprises investissant en R&D et n'ayant pas recours au CIR sur la période (48 entreprises). Dans le panel (b) le groupe de traitement est constitué des entreprises investissant en R&D et ayant recours au CIR uniquement après 2008 (179 entreprises). Les dépenses de R&D sont normalisées à 100 en 2007, l'année pré-réforme est représentée par une barre verticale rouge. L'année de la réforme du CIR, 2008, est indiquée par une barre verticale en tirets noirs.

SOURCES : Enquête R&D, base GECIR.

FIGURE 5.5 – Evolution des dépenses de R&D – recours au CIR après 2008, après 2009 vs jamais (panel cylindré sur 8 ans).

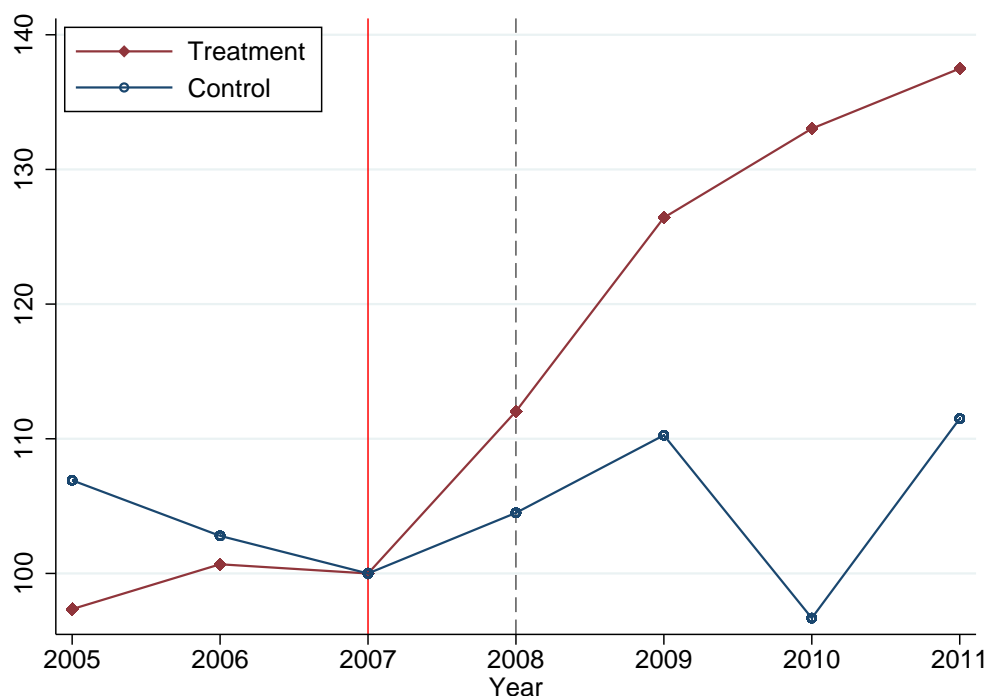


NOTES : Panel cylindré avec des entreprises présentes chaque année. Le premier groupe de traitement est constitué des entreprises investissant en R&D et ayant recours au CIR uniquement en 2008 (84 entreprises), le second groupe de traitement d'entreprises ayant recours au CIR en 2009 (95 entreprises), et le groupe de contrôle d'entreprises investissant en R&D et n'ayant pas recours au CIR sur la période (48 entreprises). Les dépenses de R&D sont normalisées à 100 en 2007, l'année pré-réforme est représentée par une barre verticale rouge. L'année de la réforme du CIR, 2008, est indiquée par une barre verticale en tirets noirs, ainsi que l'année 2009 pour le recours.

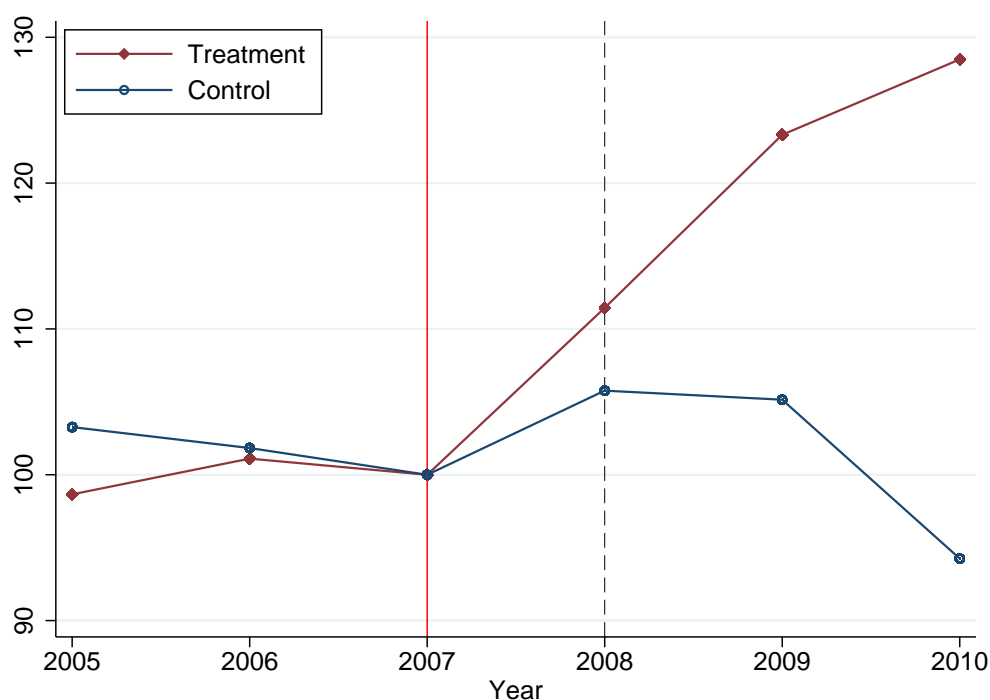
SOURCES : Enquête R&D, base GECIR.

FIGURE 5.6 – Evolution des dépenses de R&D – toujours recours au CIR vs jamais

(a) Panel cylindré sur 7 ans



(b) Panel cylindré sur 6 ans



NOTES : Panel cylindré avec des entreprises présentes chaque année. Le groupe de traitement est constitué des entreprises investissant en R&D et ayant recours au CIR sur l'ensemble de la période (807 entreprises au panel a, 875 au panel b), le groupe de contrôle d'entreprises investissant en R&D et n'ayant pas recours au CIR sur la période (59 entreprises au panel a, 76 au panel b). Les dépenses de R&D sont normalisées à 100 en 2007, l'année pré-réforme est représentée par une barre verticale rouge. L'année de la réforme du CIR, 2008, est indiquée par une barre verticale en tirets noirs.

SOURCES : Enquête R&D, base GECIR.

5.2.2 Régressions

Nous présentons maintenant les résultats des estimations des effets de la réforme du CIR sur le montant de dépense de R&D, selon les deux approches privilégiées.

Le tableau 5.1 présente les résultats avec la deuxième approche, en distinguant des estimations réalisées sans contraindre l'échantillon sur la durée de vie des entreprises – hormis le fait pour les entreprises d'être présentes au moins une année avant la réforme et une année après réforme –, puis en réduisant l'échantillon aux seules entreprises ayant une durée de vie d'au moins quatre ans. Nous présentons pour chacun des cas, trois estimations, d'abord sans aucun contrôle autre que les termes de la double différence, puis avec comme seul contrôle le montant (en log) des subventions de Bpifrance à l'innovation, et enfin avec des contrôles correspondant aux caractéristiques de l'entreprises à la date $t-1$.

Les résultats principaux donnent des estimations de la réforme très proches, de 15,3 % à 17,8 %, pour l'ensemble de ces spécifications. Ces coefficients sont statistiquement différents de 0 au seuil de 1%, mais les écart-types sont non négligeables en valeur absolue. Cela implique des estimations du multiplicateur du crédit d'impôt de l'ordre de 1,3 à 1,5 – c'est-à-dire qu'un euro de CIR entraînerait de 1,3 à 1,5 euros de dépenses R&D supplémentaires – mais avec un intervalle de confiance qui n'exclut pas que l'effet soit inférieur à 1.

Le coefficient sur le montant des subventions de Bpifrance est positif et statistiquement différent de 0 dans deux des quatre estimations. Toutefois, le point principal reste que contrôler par le montant de ces subventions n'a pratiquement pas d'effet sur les estimations de l'effet de la réforme du CIR sur le montant des dépenses de R&D.

Les résultats de la troisième approche sont présentés au tableau 5.2 suivant les mêmes spécifications que précédemment.

TABLEAU 5.1 – Impact de la réforme sur les dépenses R&D : approche 2

Variable dépendante : Durée de vie :	Aucune condition de durée de vie			Durée de vie >=4 ans		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Panel A. Coefficients de l'estimation</i>						
Réforme	0.156*** (0.0353)	0.153*** (0.0354)	0.168*** (0.0409)	0.178*** (0.0461)	0.178*** (0.0461)	0.166*** (0.0438)
Post 2008	0.0879** (0.0363)	0.0916** (0.0365)	-0.161*** (0.0398)	0.0462 (0.0465)	0.0463 (0.0465)	-0.0477 (0.0445)
Subventions BPI		0.00124 (0.000800)	0.00184** (0.000795)		0.000677 (0.000863)	0.00141* (0.000836)
Effectifs en t-1			0.180*** (0.0371)			0.204*** (0.0419)
Chiffre d'affaire en t-1			0.0784*** (0.0190)			0.0848*** (0.0214)
Effets fixes année	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Effets fixes entreprises	oui	oui	oui	oui	oui	oui
N observations	15,280	15,280	10,868	11,399	11,399	8,842
N entreprises	4,058	4,058	3,525	2,198	2,198	2,136
R ²	0.033	0.033	0.045	0.033	0.033	0.051
<i>Panel B. Multiplicateur du crédit d'impôt associé</i>						
Multiplicateur	1,34	1,31	1,44	1,52	1,52	1,42
Intervalle de confiance	[0,74 ; 1,92]	[0,72 ; 1,91]	[0,84 ; 2,03]	[0,75 ; 2,30]	[0,75 ; 2,30]	[0,69 ; 2,16]

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Notes : Estimation correspondant à l'équation (4.1) (colonnes 1 et 4) et (4.2) (colonnes 2 et 5). L'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR pendant toute la période ou jamais eu recours au CIR. L'échantillon des colonnes (1) à (3) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l'échantillon, hormis le fait d'apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L'échantillon des colonnes (4) à (6) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l'ensemble de la période.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

L'impact de la réforme est ici estimé entre 20 % et 26 %, un niveau nettement plus fort que dans la première approche. Malgré ces effets plus forts, les estimations du multiplicateur du crédit d'impôt sont plus faibles, de l'ordre de 1,1 à 1,5, ceci s'expliquant par une variation plus importante du coût du dispositif pour ces entreprises qui ont recours au CIR pour la première fois – c'est l'effet d'aubaine de l'augmentation du taux de recours au CIR. Pour l'échantillon sans condition de durée de vie, les intervalles de confiance sont plus resserrés. A l'inverse, les résultats avec l'échantillon restreint aux entreprises avec une durée de vie de plus de 4 ans sont nettement moins favorables à la réforme de CIR, avec de forts écart-types – l'intervalle de confiance du multiplicateur est de 0,5 à 1,8.

5.2.3 Impact sur l'emploi R&D

Nous présentons également des estimations similaires aux précédentes mais pour une autre variable dépendante, l'emploi R&D. Cette mesure est complémentaire à celle de dépenses R&D, en ce sens qu'elle est moins prompte à la possibilité de *relabelling* de dépenses courantes en dépenses de R&D.

Les résultats sont présentés au tableau 5.3. Le panel A détaille les résultats de l'approche 2, et le panel B de l'approche 3. On obtient des effets positifs et significatifs de la réforme de l'ordre de 10 % dans l'approche 1, et de 11 % à 17 % dans la seconde approche, en accord avec les différences obtenues sur la dépense R&D. Par contre, il faut souligner que les effets deviennent nettement plus réduits lorsque les contrôles de taille et de chiffre d'affaires sont ajoutés, et deviennent ainsi non statistiquement différents de 0 sauf dans un cas.

TABLEAU 5.2 – Impact de la réforme sur les dépenses R&D : approche 3

Variable dépendante : Durée de vie :	Aucune condition de durée de vie			Durée de vie >=4 ans		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Panel A. Coefficients de l'estimation</i>						
Réforme	0.267*** (0.0447)	0.266*** (0.0448)	0.222*** (0.0544)	0.217*** (0.0589)	0.217*** (0.0589)	0.199*** (0.0583)
Post 2008	0.0125 (0.0410)	0.0142 (0.0412)	-0.0497 (0.0508)	-0.0720 (0.0462)	-0.0716 (0.0462)	-0.0497 (0.0534)
Subventions BPI		0.000549 (0.00143)	0.00283 (0.00174)		0.00147 (0.00182)	0.00309 (0.00201)
Effectifs en t-1			0.0533 (0.0506)			0.0247 (0.0607)
Chiffre d'affaire en t-1			0.0884** (0.0370)			0.157*** (0.0477)
Effets fixes année	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Effets fixes entreprises	oui	oui	oui	oui	oui	oui
N observations	7,257	7,257	4,720	4,003	4,003	3,032
N entreprises	2,519	2,519	2,023	866	866	822
R ²	0.041	0.041	0.023	0.020	0.020	0.028
<i>Panel B. Multiplicateur du crédit d'impôt associé</i>						
Multiplicateur	1,47	1,47	1,22	1,20	1,20	1,10
Intervalle de confiance	[0,99 ; 1,95]	[0,98 ; 1,95]	[0,74 ; 1,71]	[0,56 ; 1,83]	[0,56 ; 1,83]	[0,47 ; 1,73]

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Notes : Estimation correspondant à l'équation (4.1) (colonnes 1 et 4) et (4.2) (colonnes 2 et 5). L'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR uniquement après 2008 ou jamais eu recours au CIR. L'échantillon des colonnes (1) à (3) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l'échantillon, hormis le fait d'apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L'échantillon des colonnes (4) à (6) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l'ensemble de la période.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

TABEAU 5.3 – Impact de la réforme sur l’emploi R&D

Variable dépendante : Durée de vie :	Emploi R&D					
	Aucune condition de durée de vie			Durée de vie >=4 ans		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Panel A. Approche 2 : toujours au CIR vs jamais</i>						
Réforme	0.100*** (0.0291)	0.0978*** (0.0290)	0.0570 (0.0354)	0.0909** (0.0363)	0.0909** (0.0362)	0.0497 (0.0370)
Post 2008	-0.0345 (0.0290)	-0.0311 (0.0290)	-0.0741** (0.0352)	-0.00351 (0.0374)	-0.00297 (0.0374)	-0.0705* (0.0365)
Subventions BPI		0.00101 (0.000721)	0.00188*** (0.000718)		0.000888 (0.000768)	0.00154** (0.000758)
Effectifs en t-1			0.216*** (0.0336)			0.237*** (0.0381)
Chiffre d’affaire en t-1			0.0393*** (0.0152)			0.0422** (0.0169)
N observations	15,005	15,005	10,735	11,241	11,241	8,741
N entreprises	4,001	4,001	3,510	2,186	2,186	2,132
R ²	0.006	0.006	0.032	0.005	0.005	0.037
<i>Panel B. Approche 3 : CIR après 2008 vs jamais</i>						
Réforme	0.173*** (0.0387)	0.173*** (0.0387)	0.113** (0.0507)	0.112** (0.0509)	0.112** (0.0509)	0.0882 (0.0540)
Post 2008	-0.0389 (0.0348)	-0.0370 (0.0350)	-0.129*** (0.0497)	-0.0448 (0.0324)	-0.0445 (0.0324)	-0.0834* (0.0444)
Subventions BPI		0.000591 (0.00125)	0.00256* (0.00150)		0.00134 (0.00160)	0.00276 (0.00168)
Effectifs en t-1			0.0563 (0.0417)			0.0537 (0.0528)
Chiffre d’affaire en t-1			0.0888*** (0.0294)			0.147*** (0.0356)
N observations	7,050	7,050	4,645	3,919	3,919	2,985
N entreprises	2,461	2,461	2,010	857	857	820
R ²	0.010	0.010	0.017	0.005	0.005	0.027

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Notes : Estimation correspondant à l’équation (4.1) (colonnes 1 et 4) et (4.2) (colonnes 2 et 5). Au panel A, l’échantillon est constitué d’entreprises présentes dans l’enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR pendant toute la période ou jamais eu recours au CIR. Dans le panel B, l’échantillon est constitué d’entreprises présentes dans l’enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR uniquement après 2008 ou jamais eu recours au CIR. L’échantillon des colonnes (1) à (3) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l’échantillon, hormis le fait d’apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L’échantillon des colonnes (4) à (6) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l’ensemble de la période. Des effets fixes années et entreprises sont présents pour toutes les estimations.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

5.3 Impact sur les brevets

Cette partie est consacrée aux résultats concernant l'impact de la réforme sur les brevets. L'intérêt d'une telle variable est de capturer des effets sur l'innovation des entreprises, qui constitue l'un des objectifs finaux d'un dispositif comme le CIR – à l'opposé de la dépense R&D qui n'est qu'un objectif intermédiaire.

La difficulté réside dans le fait que déposer un brevet est loin de capturer l'ensemble des comportements d'innovation. De nombreuses entreprises font en effet un effort de R&D important sans nécessairement déposer un brevet, soit pour conserver la technologie de façon privée soit parce que certaines innovations sont peu adaptées à la protection qu'offrent les brevets. Ceci implique que, même pour les entreprises réalisant de la R&D, la probabilité de déposer un brevet est assez rare.

Pour contourner cette difficulté, nous proposons d'identifier l'impact de la réforme sur deux variables : la première est une mesure de la probabilité pour une entreprise de déposer un brevet, conditionnellement au fait de ne pas avoir déposé un brevet entre 2004 et 2007. On vise ici à mesurer la marge extensive des demandes de brevet. Une seconde mesure est le nombre de brevets déposés conditionnellement à avoir déjà déposé un brevet : on vise là à capturer la marge intensive de l'innovation.

Le tableau 5.4 reporte les résultats des estimations sur la probabilité de déposer un brevet. On obtient un résultat positif et significatif, de l'ordre d'une augmentation de 3 % à 5 % de la probabilité de déposer un brevet. L'effet est significatif, sauf avec l'approche 3 lorsqu'on conditionne sur une longue durée de vie des entreprises.

Le tableau 5.5 présente lui les résultats de l'impact de la réforme sur le nombre de brevets déposés ; les coefficients de la réforme sont cette fois-ci non significativement différents de 0.

Au total, ces résultats suggèrent que la réforme a pu avoir un effet modeste sur la probabilité de déposer un brevet, probablement concentré sur les entreprises avec peu de pratique antérieure de dépôt de brevets.

TABLEAU 5.4 – Impact de la réforme sur la probabilité de breveter.

Variable dépendante : Durée de vie :	Probabilité de breveter					
	Aucune condition de durée de vie			Durée de vie ≥ 4 ans		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Panel A. Approche 2 : toujours au CIR vs jamais</i>						
Réforme	0.0523*** (0.00819)	0.0515*** (0.00823)	0.0627*** (0.0106)	0.0505*** (0.0111)	0.0506*** (0.0111)	0.0576*** (0.0120)
Post 2008	0.0411*** (0.00755)	0.0424*** (0.00775)	0.0121 (0.00777)	0.0405*** (0.00980)	0.0406*** (0.00980)	0.0446*** (0.0126)
Subventions BPI		0.000340 (0.000329)	0.000396 (0.000542)		0.000290 (0.000462)	4.01e-05 (0.000610)
Effectifs en t-1			-0.00500 (0.0100)			-0.00237 (0.0107)
Chiffre d'affaire en t-1			-0.00415 (0.00876)			-0.0103 (0.00981)
N observations	11,625	11,625	7,863	7,020	7,020	5,429
N entreprises	3,262	3,262	2,961	1,335	1,335	1,313
R ²	0.055	0.056	0.044	0.057	0.057	0.050
<i>Panel B. Approche 3 : CIR après 2008 vs jamais</i>						
Réforme	0.0325*** (0.00953)	0.0322*** (0.00950)	0.0288** (0.0141)	0.0251* (0.0150)	0.0252* (0.0149)	0.0236 (0.0162)
Post 2008	0.0465*** (0.00880)	0.0484*** (0.00912)	0.0111 (0.00696)	0.0144 (0.0113)	0.0147 (0.0113)	0.0450*** (0.0135)
Subventions BPI		0.000471 (0.000401)	0.000817 (0.000719)		0.000383 (0.000703)	0.000696 (0.000865)
Effectifs en t-1			-0.0203 (0.0125)			-0.0359* (0.0184)
Chiffre d'affaire en t-1			0.00909 (0.0105)			0.0133 (0.0172)
N observations	7,626	7,626	4,771	3,303	3,303	2,515
N entreprises	2,493	2,493	2,204	661	661	647
R ²	0.041	0.041	0.022	0.038	0.038	0.030

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Notes : Estimation correspondant à l'équation (4.1) (colonnes 1 et 4) et (4.2) (colonnes 2 et 5). Au panel A, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR pendant toute la période ou jamais eu recours au CIR. Dans le panel B, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR uniquement après 2008 ou jamais eu recours au CIR. L'échantillon des colonnes (1) à (3) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l'échantillon, hormis le fait d'apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L'échantillon des colonnes (4) à (6) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l'ensemble de la période. Des effets fixes années et entreprises sont présents pour toutes les estimations.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

TABLEAU 5.5 – Impact de la réforme sur le nombre de brevets déposés pour les entreprises ayant déjà breveté par le passé.

Variable dépendante : Durée de vie :	Nombre de brevets déposés					
	Aucune condition de durée de vie			Durée de vie ≥ 4 ans		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Panel A. Approche 2 : toujours au CIR vs jamais</i>						
Réforme	0.103 (0.0627)	0.0930 (0.0626)	-0.0437 (0.0821)	-0.0155 (0.0761)	-0.0178 (0.0761)	-0.0541 (0.0903)
Post 2008	-0.313*** (0.0646)	-0.303*** (0.0648)	-0.210** (0.0832)	-0.180** (0.0769)	-0.177** (0.0769)	-0.211** (0.0900)
Subventions BPI		0.00342** (0.00144)	0.00236 (0.00167)		0.00278* (0.00156)	0.00235 (0.00172)
Effectifs en t-1			0.119** (0.0604)			0.113* (0.0618)
Chiffre d'affaire en t-1			0.0165 (0.0305)			0.0185 (0.0317)
N observations	5,496	5,496	4,150	4,808	4,808	3,777
N entreprises	1,156	1,156	1,104	877	877	867
R ²	0.028	0.030	0.031	0.023	0.024	0.031
<i>Panel B. Approche 3 : CIR après 2008 vs jamais</i>						
Réforme	-0.0698 (0.0864)	-0.0739 (0.0871)	-0.0928 (0.114)	-0.107 (0.106)	-0.104 (0.107)	-0.142 (0.122)
Post 2008	-0.364*** (0.0928)	-0.357*** (0.0932)	-0.346*** (0.119)	-0.287*** (0.103)	-0.291*** (0.104)	-0.331*** (0.126)
Subventions BPI		0.00235 (0.00300)	-0.00414 (0.00430)		-0.00249 (0.00384)	-0.00179 (0.00454)
Effectifs en t-1			-0.00975 (0.0925)			-0.0126 (0.103)
Chiffre d'affaire en t-1			0.0357 (0.0546)			0.0471 (0.0633)
N observations	1,623	1,623	1,115	1,114	1,114	858
N entreprises	434	434	383	219	219	217
R ²	0.073	0.074	0.044	0.040	0.041	0.049

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Notes : Estimation correspondant à l'équation (4.1) (colonnes 1 et 4) et (4.2) (colonnes 2 et 5). Au panel A, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR pendant toute la période ou jamais eu recours au CIR. Dans le panel B, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR uniquement après 2008 ou jamais eu recours au CIR. L'échantillon des colonnes (1) à (3) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l'échantillon, hormis le fait d'apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L'échantillon des colonnes (4) à (6) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l'ensemble de la période. Des effets fixes années et entreprises sont présents pour toutes les estimations.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

5.4 Interactions entre subventions directes et crédit d'impôt

Cette partie reporte les résultats des estimations qui autorisent un possible effet d'interaction entre le crédit d'impôt recherche et les subventions directes de la BPI.

5.4.1 Impact sur les dépenses R&D

Nous présentons au tableau 5.6 les résultats de nos estimations visant à tester une possible interaction entre les subventions directes de Bpifrance et l'effet de la réforme du CIR. Au panel A, nous reproduisons les coefficients issus de la première approche – comparant les entreprises ayant eu recours au CIR avant comme après la réforme aux entreprises n'y ayant jamais eu recours –, et la seconde approche au panel B, où le groupe de traitement est défini comme les entreprises ayant recours au CIR uniquement après la réforme de 2008.

Les coefficients de la variable réforme sont pratiquement inchangés dans les deux approches, et l'effet du terme d'interaction $Reforme * SubventionsBPI$ est très faible et non statistiquement différent de 0 dans la première approche – reflétant le fait que les entreprises ayant déjà recours au CIR sont peu touchées par les aides directes à l'innovation. Avec la seconde approche (panel B), les coefficients du terme d'interaction sont plus élevés – reflétant que les entreprises à la marge de l'utilisation du CIR sont aussi plus susceptibles de bénéficier des subventions directes – mais restent généralement non statistiquement différents de 0.

5.4.2 Impact sur l'emploi R&D

Le tableau 5.7 présente les résultats de la même spécification qu'au tableau 5.6 mais avec comme variable dépendante l'emploi R&D. Les effets sont plus faibles que sur la dépense de R&D, moins robustes aux contrôles pour la durée de vie

TABLEAU 5.6 – Interaction de la réforme et des subventions directes sur les dépenses R&D

Variable dépendante : Durée de vie :	Dépenses R&D			
	Aucune condition de durée de vie		Durée de vie ≥ 4 ans	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Panel A. Approche 2 : toujours au CIR vs jamais</i>				
Réforme	0.154*** (0.0358)	0.167*** (0.0411)	0.167*** (0.0463)	0.165*** (0.0441)
Réforme * Subventions BPI	-0.0256 (0.0767)	-0.0151 (0.0782)	0.0522 (0.104)	-0.0110 (0.0975)
Post 2008*Subventions BPI	0.194*** (0.0748)	0.0577 (0.0795)	0.0945 (0.104)	0.0402 (0.0991)
CIR*Subventions BPI	-0.0406 (0.0251)	0.0156 (0.0284)	-0.0490* (0.0292)	0.0135 (0.0295)
Post 2008	0.0676* (0.0370)	-0.164*** (0.0402)	0.0388 (0.0466)	-0.0496 (0.0447)
Effectifs en t-1		0.178*** (0.0371)		0.203*** (0.0420)
Chiffre d'affaire en t-1		0.0781*** (0.0190)		0.0846*** (0.0214)
N observations	15,280	10,868	11,399	8,842
N entreprises	4,058	3,525	2,198	2,136
R^2	0.035	0.045	0.034	0.051
<i>Panel B. Approche 3 : CIR après 2008 vs jamais</i>				
Réforme	0.256*** (0.0454)	0.217*** (0.0552)	0.189*** (0.0588)	0.193*** (0.0593)
Réforme * Subventions BPI	0.0665 (0.0994)	0.0336 (0.102)	0.225* (0.133)	0.0618 (0.124)
Post 2008*Subventions BPI	0.231*** (0.0808)	0.0833 (0.105)	0.122 (0.116)	0.0327 (0.124)
CIR*Subventions BPI	-0.0838** (0.0422)	-0.00441 (0.0731)	-0.0834 (0.0601)	0.0250 (0.0783)
Post 2008	-0.0158 (0.0421)	-0.0547 (0.0513)	-0.0795* (0.0470)	-0.0516 (0.0539)
Effectifs en t-1		0.0523 (0.0507)		0.0239 (0.0608)
Chiffre d'affaire en t-1		0.0880**		0.157***
N observations	7,257	4,720	4,003	3,032
N entreprises	2,519	2,023	866	822
R^2	0.045	0.023	0.025	0.028

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Notes : Estimation correspondant à l'équation (4.3). Au panel A, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR pendant toute la période ou jamais eu recours au CIR. Dans le panel B, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR uniquement après 2008 ou jamais eu recours au CIR. L'échantillon des colonnes (1) à (2) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l'échantillon, hormis le fait d'apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L'échantillon des colonnes (3) et (4) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l'ensemble de la période. Des effets fixes années et entreprises sont présents pour toutes les estimations.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

des entreprises (colonnes 4). L'effet d'interaction avec les subventions directes, par contre, est systématiquement non différent de 0 pour l'ensemble des spécifications.

5.4.3 Impact sur les brevets

Le tableau 5.8 présente enfin des résultats similaires pour l'effet d'interaction de la réforme et des subventions directes sur la probabilité de déposer un brevet, et le tableau 5.9 sur le nombre de brevets déposés. Les résultats sont inchangés par rapport aux spécifications qui n'incluaient pas le terme d'interaction : on obtient des effets positifs, de l'ordre de 3 à 5 % sur la probabilité de déposer un brevet, mais aucun effets sur le nombre de brevets déposés. Les termes d'interaction – comme pour les autres variables dépendantes – sont non significativement différents de 0.

TABLEAU 5.7 – Interaction de la réforme et des subventions directes sur l'emploi R&D

Variable dépendante : Durée de vie :	Emploi R&D			
	Aucune condition de durée de vie		Durée de vie ≥ 4 ans	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Panel A. Approche 2 : toujours au CIR vs jamais</i>				
Réforme	0.0994*** (0.0294)	0.0555 (0.0356)	0.0824** (0.0366)	0.0482 (0.0371)
Réforme * Subventions BPI	-0.0314 (0.0655)	-0.0127 (0.0699)	0.00842 (0.0817)	-0.00479 (0.0897)
Post 2008* Subventions BPI	0.203*** (0.0622)	0.0568 (0.0694)	0.141* (0.0791)	0.0388 (0.0896)
CIR* Subventions BPI	-0.0469** (0.0214)	0.0169 (0.0236)	-0.0463* (0.0239)	0.0153 (0.0248)
Post 2008	-0.0573* (0.0295)	-0.0769** (0.0355)	-0.0143 (0.0378)	-0.0723** (0.0367)
Effectifs en t-1		0.214*** (0.0336)		0.236*** (0.0382)
Chiffre d'affaire en t-1		0.0391** (0.0152)		0.0421** (0.0169)
N observations	15,005	10,735	11,241	8,741
N entreprises	4,001	3,510	2,186	2,132
R^2	0.010	0.032	0.008	0.037
<i>Panel B. Approche 3 : CIR après 2008 vs jamais</i>				
Réforme	0.171*** (0.0398)	0.111** (0.0517)	0.0998* (0.0520)	0.0844 (0.0550)
Réforme * Subventions BPI	-0.0165 (0.0817)	0.0120 (0.0894)	0.0643 (0.102)	0.0414 (0.110)
Post 2008* Subventions BPI	0.213*** (0.0670)	0.0624 (0.0823)	0.144* (0.0875)	0.0216 (0.0999)
CIR* Subventions BPI	-0.0587 (0.0361)	0.0148 (0.0520)	-0.0509 (0.0504)	0.0350 (0.0516)
Post 2008	-0.0619* (0.0352)	-0.132*** (0.0501)	-0.0528 (0.0327)	-0.0845* (0.0452)
Effectifs en t-1		0.0552 (0.0417)		0.0529 (0.0529)
Chiffre d'affaire en t-1		0.0886*** (0.0294)		0.147*** (0.0355)
N observations	7,050	4,645	3,919	2,985
N entreprises	2,461	2,010	857	820
R^2	0.014	0.017	0.008	0.028

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Notes : Estimation correspondant à l'équation (4.3). Au panel A, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR pendant toute la période ou jamais eu recours au CIR. Dans le panel B, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR uniquement après 2008 ou jamais eu recours au CIR. L'échantillon des colonnes (1) à (2) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l'échantillon, hormis le fait d'apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L'échantillon des colonnes (3) et (4) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l'ensemble de la période. Des effets fixes années et entreprises sont présents pour toutes les estimations.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

TABLEAU 5.8 – Interaction de la réforme et des subventions directes sur la probabilité de breveter.

Variable dépendante : Durée de vie :	Probabilité de breveter			
	Aucune condition de durée de vie		Durée de vie ≥ 4 ans	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Panel A. Approche 2 : toujours au CIR vs jamais</i>				
Réforme	0.0518*** (0.00797)	0.0588*** (0.0103)	0.0493*** (0.0105)	0.0548*** (0.0114)
Réforme * Subventions BPI	-0.0217 (0.0356)	-0.00103 (0.0412)	-0.0345 (0.0589)	-0.0270 (0.0559)
Post 2008* Subventions BPI	0.0877*** (0.0296)	0.0784** (0.0380)	0.101* (0.0549)	0.111** (0.0534)
CIR* Subventions BPI	-0.0164** (0.00656)	-0.0368** (0.0150)	-0.0239** (0.0100)	-0.0494*** (0.0171)
Post 2008	0.0342*** (0.00752)	0.00875 (0.00754)	0.0353*** (0.00931)	0.0414*** (0.0122)
Effectifs en t-1		-0.00705 (0.00996)		-0.00502 (0.0106)
Chiffre d'affaire en t-1		-0.00479 (0.00878)		-0.0111 (0.00981)
N observations	11,625	7,863	7,020	5,429
N entreprises	3,262	2,961	1,335	1,313
R^2	0.061	0.048	0.061	0.055
<i>Panel B. Approche 3 : CIR après 2008 vs jamais</i>				
Réforme	0.0336*** (0.00922)	0.0282** (0.0134)	0.0274* (0.0142)	0.0240 (0.0150)
Réforme * Subventions BP	-0.0432 (0.0411)	-0.0162 (0.0469)	-0.0703 (0.0653)	-0.0437 (0.0625)
Post 2008* Subventions BPI	0.0797*** (0.0295)	0.0567 (0.0386)	0.0937* (0.0555)	0.0895 (0.0550)
CIR* Subventions BPI	-0.00708 (0.00745)	-0.0155 (0.0161)	-0.0150 (0.0129)	-0.0260 (0.0194)
Post 2008	0.0412*** (0.00878)	0.00819 (0.00697)	0.00957 (0.0109)	0.0411*** (0.0132)
Effectifs en t-1		-0.0205* (0.0124)		-0.0368** (0.0181)
Chiffre d'affaire en t-1		0.00830 (0.0105)		0.0125 (0.0169)
N observations	7,626	4,771	3,303	2,515
N entreprises	2,493	2,204	661	647
R^2	0.046	0.024	0.043	0.034

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Notes : Estimation correspondant à l'équation (4.3). Au panel A, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR pendant toute la période ou jamais eu recours au CIR. Dans le panel B, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR uniquement après 2008 ou jamais eu recours au CIR. L'échantillon des colonnes (1) à (2) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l'échantillon, hormis le fait d'apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L'échantillon des colonnes (3) et (4) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l'ensemble de la période. Des effets fixes années et entreprises sont présents pour toutes les estimations.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

TABLEAU 5.9 – Interaction de la réforme et des subventions directes sur le nombre de brevets déposés.

Variable dépendante : Durée de vie :	Nombre de brevets déposés			
	Aucune condition de durée de vie		Durée de vie ≥ 4 ans	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Panel A. Approche 2 : toujours au CIR vs jamais</i>				
Réforme	0.103 (0.0625)	-0.0341 (0.0804)	-0.00594 (0.0762)	-0.0422 (0.0884)
Réforme * Subventions BPI	-0.139 (0.168)	-0.137 (0.246)	-0.188 (0.191)	-0.204 (0.267)
Post 2008* Subventions BPI	0.124 (0.163)	0.0997 (0.249)	0.187 (0.189)	0.172 (0.271)
CIR* Subventions BPI	0.0847* (0.0442)	0.0733 (0.0590)	0.0643 (0.0495)	0.0685 (0.0613)
Post 2008	-0.309*** (0.0656)	-0.215*** (0.0815)	-0.188** (0.0774)	-0.218** (0.0880)
Effectifs en t-1		0.122** (0.0601)		0.116* (0.0615)
Chiffre d'affaire en t-1		0.0163 (0.0306)		0.0181 (0.0318)
N observations	5,496	4,150	4,808	3,777
N entreprises	1,156	1,104	877	867
R^2	0.030	0.031	0.024	0.031
<i>Panel B. Approche 3 : CIR après 2008 vs jamais</i>				
Réforme	-0.0451 (0.0889)	-0.0821 (0.112)	-0.0812 (0.108)	-0.131 (0.121)
Réforme * Subventions BPI	-0.291 (0.214)	-0.217 (0.285)	-0.321 (0.255)	-0.232 (0.306)
Post 2008* Subventions BPI	0.127 (0.176)	0.368 (0.283)	0.314 (0.213)	0.374 (0.309)
CIR* Subventions BPI	0.0797 (0.0784)	-0.215 (0.149)	-0.0941 (0.106)	-0.156 (0.159)
Post 2008	-0.358*** (0.0945)	-0.369*** (0.117)	-0.316*** (0.105)	-0.352*** (0.124)
Effectifs en t-1		-0.00979 (0.0924)		-0.0116 (0.103)
Chiffre d'affaire en t-1		0.0317 (0.0558)		0.0423 (0.0650)
N observations	1,623	1,115	1,114	858
N entreprises n	434	383	219	217
R^2	0.076	0.047	0.043	0.052

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Notes : Estimation correspondant à l'équation (4.3). Au panel A, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR pendant toute la période ou jamais eu recours au CIR. Dans le panel B, l'échantillon est constitué d'entreprises présentes dans l'enquête R&D qui ont soit eu recours au CIR uniquement après 2008 ou jamais eu recours au CIR. L'échantillon des colonnes (1) à (2) ne comporte aucune sélection sur la durée de vie des entreprises dans l'échantillon, hormis le fait d'apparaître au moins une année avant la réforme et une année après. L'échantillon des colonnes (3) et (4) se restreint aux entreprises qui sont présentes au moins 4 ans sur l'ensemble de la période. Des effets fixes années et entreprises sont présents pour toutes les estimations.

Sources : Enquête R&D, base GECIR, données FICUS-FARE.

CONCLUSION

Ce rapport a permis d'exploiter conjointement les données de l'enquête R&D, les données GECIR, les données de Bpifrance et les données de l'office européen des brevets. Ce travail permet de mieux comprendre et cerner l'interaction des différentes politiques de soutien à l'innovation en France, et offre une évaluation d'impact ex post de la réforme de 2008 du crédit d'impôt recherche.

Un premier enseignement, relativement robuste, tient à la faible interaction des dispositifs de subventions directes et de crédit d'impôt recherche. Ils ne visent pas le même public d'entreprises, et les effets potentiels du CIR ne semblent pas tenir à une complémentarité forte entre ces deux dispositifs.

Le second enseignement est que l'évaluation d'impact du CIR est rendue difficile par l'absence de variation exogène totalement convaincante. Les stratégies d'identification développées ici reposent toutes sur des hypothèses relativement fortes.

Si l'on retient néanmoins les hypothèses identifiantes, nous obtenons des résultats plutôt positifs de la réforme du CIR avec des effets sensibles sur l'incitation à la marge intensive de l'investissement en R&D. Parce que la réforme a dans le même temps conduit à une forte hausse des dépenses de CIR, en particulier en raison d'une hausse du taux de recours, cela implique des estimations du multiplicateur du crédit d'impôt recherche légèrement supérieures à 1, entre 0.8 et 1.4 dans les intervalles de confiance les plus crédibles.

L'impact de la réforme sur les dépôts de brevet, une mesure de l'impact sur l'innovation, conduit à un constat plus nuancé. Nous obtenons des effets positifs et

significatifs sur la probabilité de déposer un brevet, de l'ordre de 5 % (marge extensive), mais pas d'effets sur le nombre de brevets pour les entreprises qui déposaient déjà des brevets avant la réforme de 2008 (marge intensive). Cet effet positif est à la fois encourageant pour la réforme de 2008, mais reste faible rapporté à l'effort en termes de finances publiques.

Enfin, le dernier enseignement de cette évaluation est le fait que la réforme de 2008, avec la transformation d'un système mixte à un système en volume, a eu un impact majeur sur le taux de recours au dispositif du crédit d'impôt recherche par les entreprises investissant en R&D. Cet impact très positif renforce l'idée de la pertinence d'une structuration du crédit d'impôt en volume, même si l'effet de premier ordre d'une hausse du taux de recours a été un coût supplémentaire pour les finances publiques. Cela invite à réfléchir à des travaux permettant de mieux évaluer la structuration optimale d'un crédit d'impôt en volume – choix des taux et plafonds – afin d'en améliorer le ciblage et l'efficacité globale.

RÉFÉRENCES

- Becker, B. (2015). Public R&D policies and private R&D investment : A survey of the empirical evidence. *Journal of Economic Surveys*, 29(5), p. 917–942.
- Bloom, N., Griffith, R., et Van Reenen, J. (2002). Do R&D tax credits work? Evidence from a panel of countries 1979-1997. *Journal of Public Economics*, 85(1), p. 1–31.
- Cappelen, Å., Fjæli, E., Foyen, F., Hægeland, T., Møen, J., Raknerud, A., et Rybalka, M. (2010). Evaluation of the Norwegian R&D tax credit scheme. *Journal of technology management & innovation*, 5(3), p. 96–109.
- Cappelen, Å., Raknerud, A., et Rybalka, M. (2012). The effects of R&D tax credits on patenting and innovations. *Research Policy*, 41(2), p. 334–345.
- Chen, Z., Liu, Z., Suarez Serrato, J. C., et Yi Xu, D. (2017). Notching R&D Investment with corporate income tax cuts in China.
- Commission nationale dévaluation des politiques d'innovation (2016). Quinze ans de politiques d'innovation en France. Rapport, France Stratégie.
- Czarnitzki, D., Hanel, P., et Rosa, J. M. (2011). Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation : A microeconomic study on Canadian firms. *Research Policy*, 40(2), p. 217–229.
- Dechezleprêtre, A., Einiö, E., Martin, R., Nguyen, K.-T., et Van Reenen, J. (2016).

-
- Do tax incentives for research increase firm innovation ? An RD design for R&D. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Duguet, E. (2012). The effect of the incremental R&D tax credit on the private funding of R&D an econometric evaluation on french firm level data. *Revue d'économie politique*, 122(3), p. 405–435.
- Haegland, T. et Moen, J. (2007). Input additionality in the norwegian R&D tax credit scheme. Technical report, Report 2007/04, Statistics Norway.
- Hall, B. et Van Reenen, J. (2000). How effective are fiscal incentives for R&D ? A review of the evidence. *Research Policy*, 29(4-5), p. 449–469.
- Harris, R., Li, Q.-C., et Trainor, M. (2009). Is a higher rate of R&D tax credit a panacea for low levels of R&D in disadvantaged regions ? *Research Policy*, 38(1), p. "192 – 205".
- Ientile, D. et Mairesse, J. (2009). A policy to boost R&D : Does the R&D tax credit work ? EIB Papers 6/2009, European Investment Bank, Economics Department.
- Koga, T. (2003). Firm size and R&D tax incentives. *Technovation*, 23(7), p. 643 – 648.
- Lhuillery, S., Marino, M., et Parrota, P. (2013). Fine tuning of public R&D policies. Technical report, mimeo.
- Lokshin, B. et Mohnen, P. (2012). How effective are level-based R&D tax credits ? evidence from the netherlands. *Applied Economics*, 44(12), p. 1527–1538.
- Mairesse, J. et Mulkey, B. (2004). Une évaluation du crédit d'impôt recherche en France (1980-1997). *Revue d'économie politique*, 114(6), p. 747–778.
- Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

- (2008a). Bilan du crédit d'impôt recherche au titre de l'année 2006. Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
- Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2008b). Rapport au parlement sur le crédit d'impôt recherche 2007. Rapport, Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
- Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2010). Rapport au parlement sur le crédit d'impôt recherche 2009. Rapport, Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
- Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2011). Rapport au parlement sur le crédit d'impôt 2010. Rapport, Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
- Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2014). Le crédit d'impôt recherche en 2012. Rapport, Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
- Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2016). Le crédit d'impôt en 2013. Rapport, Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
- Mulkay, B. et Mairesse, J. (2013). The R&D tax credit in France : assessment and ex ante evaluation of the 2008 reform. *Oxford Economic Papers*, 65(3), p. 746–766.
- Parisi, M. L. et Sembenelli, A. (2003). Is private R&D spending sensitive to its price ? empirical evidence on panel data for italy. *Empirica*, 30(4), p. 357–377.
- Raffo, J. et Lhuillery, S. (2009). How to play the names game : Patent retrieval comparing different heuristics. *Research Policy*, 38(10), p. 1617–1627.

Rao, N. (2016). Do tax credits stimulate R&D spending? the effect of the R&D tax credit in its first decade. *Journal of Public Economics*, 140(C), p. 1–12.

LISTE DES TABLEAUX

1.1	Dispositifs d'aide à l'innovation gérés par Bpifrance	22
2.1	Nombre d'entreprises dans les bases de données principales	28
2.2	Enquête R&D, données CIR et Bpifrance : quelles intersections? . . .	29
3.1	Caractéristiques des bénéficiaires des aides à l'innovation de Bpifrance	34
4.1	Statistiques descriptives sur les entreprises demandant et ne demandant pas le CIR en 2007	46
4.2	Variation annuelle moyenne des dépenses totales de CIR selon le type de recours	48
5.1	Impact de la réforme sur les dépenses R&D : approche 2	63
5.2	Impact de la réforme sur les dépenses R&D : approche 3	65
5.3	Impact de la réforme sur l'emploi R&D	66
5.4	Impact de la réforme sur la probabilité de breveter.	69
5.5	Impact de la réforme sur le nombre de brevets déposés pour les entreprises ayant déjà breveté par le passé.	70
5.6	Interaction de la réforme et des subventions directes sur les dépenses R&D	72
5.7	Interaction de la réforme et des subventions directes sur l'emploi R&D	74
5.8	Interaction de la réforme et des subventions directes sur la probabilité de breveter.	75

5.9 Interaction de la réforme et des subventions directes sur le nombre
de brevets déposés. 76

LISTE DES FIGURES

3.1	Importance relative des différents dispositifs d'aide à l'innovation de Bpifrance	32
3.2	Distribution des montants des opérations d'aide à l'innovation classique	33
3.3	Distribution de l'âge de l'entreprise selon les dispositifs dont les entreprises bénéficient, en 2011	35
3.4	Distribution des effectifs salariés selon les dispositifs dont les entreprises bénéficient, en 2011	36
3.5	Distribution du chiffre d'affaires (milliers d'euros) selon les dispositifs dont les entreprises bénéficient, en 2011	37
3.6	Recours au CIR et aides à l'innovation Bpifrance parmi les entreprises de l'enquête R&D, 2000-2011	39
5.1	Evolution du taux de recours au CIR et dépenses R&D.	52
5.2	Evolution de l'emploi R&D vs non-R&D	54
5.3	Evolution des dépôts de brevets	55
5.4	Evolution des dépenses de R&D – panel cylindré sur 8 ans	59
5.5	Evolution des dépenses de R&D – recours au CIR après 2008, après 2009 vs jamais (panel cylindré sur 8 ans).	60
5.6	Evolution des dépenses de R&D – toujours recours au CIR vs jamais .	61



L'Institut des politiques publiques (IPP) est développé dans le cadre d'un partenariat scientifique entre PSE-Ecole d'économie de Paris (PSE) et le Centre de Recherche en Économie et Statistique (CREST). L'IPP vise à promouvoir l'analyse et l'évaluation quantitatives des politiques publiques en s'appuyant sur les méthodes les plus récentes de la recherche en économie.

PSE a pour ambition de développer, au plus haut niveau international, la recherche en économie et la diffusion de ses résultats. Elle rassemble une communauté de près de 140 chercheurs et 200 doctorants, et offre des enseignements en Master, École d'été et Executive education à la pointe de la discipline économique. Fondée par le CNRS, l'EHESS, l'ENS, l'École des Ponts-ParisTech, l'INRA, et l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, PSE associe à son projet des partenaires privés et institutionnels. Désormais solidement installée dans le paysage académique mondial, la fondation décloisonne ce qui doit l'être pour accomplir son ambition d'excellence : elle associe l'université et les grandes écoles, nourrit les échanges entre l'analyse économique et les autres sciences sociales, inscrit la recherche académique dans la société, et appuie les travaux de ses équipes sur de multiples partenariats. www.parisschoolofeconomics.eu



Le CREST est un centre de recherche regroupant des chercheurs de l'ENSAE, de l'ENSAI et du département d'économie de l'École Polytechnique. Centre interdisciplinaire spécialisé en méthodes quantitatives appliquées aux sciences sociales, le CREST est organisé en 4 thématiques : Économie, Statistiques, Finance-Assurance et Sociologie. La culture commune des équipes est celle d'un attachement fort aux méthodes quantitatives, aux données, à la modélisation mathématiques, et d'allers-retours continus entre les modèles théoriques et les preuves empiriques permettant d'analyser des problématiques sociétales et économiques concrètes. <http://crest.science>

