



**HAL**  
open science

## **CIR et R&D: efficacité du dispositif depuis la réforme de 2008**

F Métivier, P Lemaire, Elen Riot

► **To cite this version:**

F Métivier, P Lemaire, Elen Riot. CIR et R&D: efficacité du dispositif depuis la réforme de 2008. [Rapport de recherche] Sciences en Marche. 2015. hal-01501615

**HAL Id: hal-01501615**

**<https://hal.science/hal-01501615>**

Submitted on 4 Apr 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Rapport de l'association *Sciences en marche* à la commission d'enquête sénatoriale sur la réalité du détournement du crédit d'impôt recherche de son objet et de ses incidences sur la situation de l'emploi et de la recherche dans notre pays

---

## CIR et R&D : efficacité du dispositif depuis la réforme de 2008

---

Pour *Sciences en marche* :

F. Métivier

P. Lemaire

E. Riot

Paris, 2 avril 2015

# Table des matières

<b>Résumé</b>	<b>3</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>5</b>
<b>2 Sources des données et analyses</b>	<b>7</b>
<b>3 Le CIR et l'emploi</b>	<b>9</b>
3.1 A l'échelle de l'ensemble des entreprises . . . . .	9
3.2 L'emploi par taille d'entreprise . . . . .	10
3.3 L'emploi par secteur d'activité . . . . .	13
3.4 L'emploi des docteurs . . . . .	13
<b>4 Le CIR et la DIRDE des entreprises</b>	<b>15</b>
4.1 Évolution à l'échelle de l'ensemble des entreprises . . . . .	15
4.2 L'évolution de la DIRDE des entreprises par taille et «l'effet levier» du CIR	17
4.3 L'évolution de la DIRDE par branche d'activité . . . . .	19
<b>5 Les risques de détournements</b>	<b>21</b>
5.1 Les risques de fraude et les fraudes avérées mis en avant par la Cour des Comptes	21
5.2 L'industrie pharmaceutique : un cas exemplaire? . . . . .	22
5.3 Les secteurs de services . . . . .	23
5.4 L'emploi des cadres et les risques de fraudes massives . . . . .	25
5.5 La nécessaire mise à disposition des données . . . . .	26
<b>6 Conclusion</b>	<b>28</b>
Références . . . . .	31
<b>A Tables et figures supplémentaires</b>	<b>32</b>
A.1 Données générales . . . . .	32
A.2 Données sur l'emploi . . . . .	33
A.3 Données sur les dépenses de recherche et développement . . . . .	38

# Notes

**Conventions d'écriture :** dans ce qui suit nous utilisons le terme d'«emploi» comme équivalent du terme d'équivalent temps plein (ETP), les bases de données par branche et par taille du ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (MENESR) référençant les emplois en ETP. En outre nous utiliserons le terme de PME (Petite et moyenne entreprise de moins de 250 salariés) pour l'ensemble des entreprises de moins de 500 salariés et le terme de GE (grande entreprise de plus de 5000 salariés) pour les entreprises de plus de 500 salariés. Ces raccourcis de langage ont pour seul but d'alléger l'écriture.

**Sigles et acronymes :** Les sigles utilisés sont présentés au fur et à mesure de leur utilisation. Un glossaire les définissant se trouve en dernière page.

# Résumé

Ce rapport décrit et analyse les effets de la politique du Crédit Impôt Recherche (CIR) sur l'emploi scientifique et la recherche et développement (R&D) privée. Dans la première partie, nous analysons les données de l'emploi et les comparons aux données sur le CIR, depuis l'année de référence 2007 et jusqu'en 2012, afin de mettre en évidence d'éventuels effets de la réforme de 2008 de ce crédit.

1. Il n'existe aucune corrélation entre le CIR et la création d'emplois en R&D à l'échelle de l'ensemble des entreprises.
2. La réforme de 2008 semble n'avoir eu aucun effet sur les tendances d'évolution des emplois dans la R&D.
3. Si l'on considère les entreprises par taille, plus de 80% des emplois créés entre 2007 et 2012 l'ont été par des entreprises de moins de 500 personnes alors que ces entreprises n'ont bénéficié que de 37% de la créance en volume.
4. L'analyse par branche révèle que sur les 32 branches de la nomenclature du MENESR seules 14 sont créatrices d'emplois, 2 branches de services concentrant l'essentiel des créations ; la masse salariale de 15 autres branches n'évolue pas de façon significative depuis 2007.
5. Trois branches diminuent leur personnel de R&D. La baisse la plus significative touche le secteur des industries pharmaceutiques qui perd plus de 700 emplois par an.
6. Enfin moins de 8% des entreprises ont recours au dispositif d'emploi des docteurs dont l'effet reste marginal.

Dans la seconde partie de ce rapport, nous étudions la dépense intérieure de recherche et développement des entreprises (DIRDE).

1. La comparaison entre la DIRDE attendue, en cas d'additivité<sup>1</sup> ou d'effet de levier<sup>2</sup>, et la DIRDE réelle des entreprises montre que seules les entreprises de moins de 500 employés présentent une croissance annuelle avec un effet de levier du CIR. Le surplus d'investissement généré est de 2.8 Md€<sup>3</sup>.

---

1. Le CIR est utilisé pour abonder les dépenses de R&D. cf §4.

2. L'augmentation des investissements est supérieure à la créance. cf §4

3. Milliards d'euros.

2. À l'inverse, les entreprises de plus de 500 employés sont en état d'éviction<sup>4</sup> sur toute la période. Si on prend l'année 2007 comme année de référence (un an avant la réforme de 2008), on peut estimer que 6Md€ de créance CIR ont été détournés de leur objectif jusqu'en 2012.
3. A une échelle sectorielle, l'étude de la DIRDE par branche révèle l'existence de trois situations d'éviction, où le CIR n'a pas empêché voire a induit une baisse de l'effort de R&D des entreprises. Les secteurs concernés sont le textile, la fabrication d'éléments de télécommunication et la pharmacie. Dans le dernier cas, le plus significatif à l'instar de l'emploi, la baisse de la DIRDE est de l'ordre de 85M€<sup>5</sup> par an pour une créance de 500M€ par an.

Dans la troisième partie nous abordons les risques de fraude.

1. Après un rappel des principales conclusions de la Cour des Comptes, nous montrons comment nos analyses mettent évidence un cas d'éviction notable, celui de l'industrie pharmaceutique.
2. Nous montrons que les secteurs créateurs d'emploi concernent des branches dans lesquelles de nombreuses activités ne relèvent pas de la recherche.
3. Nous constatons enfin que le nombre de cadres de R&D, déclarés par les entreprises, a brutalement augmenté d'un facteur 4 en 2007, première année soumise au changement de fiscalité du CIR en 2008, ce qui pourrait être le signe de stratégies d'optimisation, voire de fraudes fiscales, massives.

Toutes ces analyses nous amènent à conclure que l'efficacité du dispositif depuis la réforme de 2008 se limite, aux mieux, aux entreprises de moins de 500 salariés et qu'une évaluation des effets de la politique de soutien à la R&D au travers du CIR est tout à fait possible et plus que souhaitable. On peut dès lors s'interroger sur les raisons pour lesquelles l'État n'a pas encore mené cette analyse. Enfin, il apparaît essentiel, dans un souci d'objectivité et un devoir de transparence, que les élus obtiennent la mise à disposition du public d'une version anonymisée de la base GECIR<sup>6</sup> et des enquêtes effectuées auprès des entreprises par le MENESR.

---

4. L'augmentation de l'investissement en R&D est inférieure au montant de la créance perçue; il y a détournement d'une partie du CIR de son objectif. cf §4

5. Millions d'euros

6. Base de gestion du CIR

# 1

## Introduction

Le crédit d'impôt recherche constitue le plus important dispositif financier mis en place par l'État pour favoriser le développement de la Recherche et Développement (R&D) en France. Institué en 1983 par Henri Emmanuelli, ce dispositif a subi de nombreuses modifications durant ses trente ans d'existence (table A.1 en annexe, [20]). Grâce à lui, la France est devenue le pays de l'OCDE<sup>1</sup> qui soutient le plus la R&D des entreprises (table 1 [10]).

Mode de calcul de l'aide	Rang (OCDE)
B-index de l'OCDE	1
CIR / Dépenses R&D	2
Aides publiques / Dépenses R&D	1

TABLE 1.1 – Évaluation par l'OCDE de l'importance des aides publiques françaises à la R&D.  $B - index = (1 - A)/(1 - B)$  avec A Somme des avantages fiscaux par euros de R&D et B taux imposition sur les bénéfices. Source [10]

La dernière grande réforme du CIR, en 2008, a engendré une croissance très forte de la créance, largement supérieure aux estimations de l'époque. De quelques centaines de millions d'euros annuels, celle-ci est passée à plus de 5 milliards d'euros suscitant les critiques et une mise en garde de la Cour des Comptes [9]. La Cour pointe en particulier les risques de fraude liés à l'importance du dispositif. Une telle charge impose donc une évaluation de l'efficacité de ce dispositif, indépendamment de la perception qu'en ont les entreprises. Or les tentatives d'évaluations existantes sont loin de mettre en évidence un effet majeur du CIR. À des arguments chiffrés sont substitués des arguments «de principe» comme on peut lire dans l'avis du Sénat sur l'enseignement supérieur et la recherche (avis N° 1657, novembre 2013 [6]) : «L'efficacité de ce crédit d'impôt, certes délicate à mesurer, semble cependant acquise sur le principe».

Un des premiers problèmes auxquels sont confrontés les évaluateurs réside dans l'absence de lien de causalité simple. La plupart des estimations qui proposent un effet positif

---

1. Organisation de coopération et de développement économiques.

reposent sur des modélisations économiques *a priori* [14, 25]. En particulier les études macro-économiques postulent l'efficacité du CIR. Il est donc intéressant de voir si les données disponibles permettent de vérifier ces hypothèses, d'autant qu'une des seules analyses de données indépendante, pour la période 1993-2009 [23], conclue à un effet nettement plus limité du CIR que ce que prédisent les modélisations.

Dans ce qui suit nous tentons d'étudier, en dehors de tout modèle *a priori*, les tendances et les grandes variations entre 2007 et 2012, quand les données sont disponibles. Notre but est de voir si des tendances se dégagent qui montrent une croissance significative, dans le temps, des dépenses ou des emplois dans la R&D des entreprises, à la suite de la réforme de 2008. Nous commençons par l'emploi qui représente la préoccupation principale des Français, à l'heure où la France compte 3.5 millions de chômeurs, et où une stagnation de l'emploi scientifique dans la recherche publique n'est acceptable que dans la mesure où la croissance de la R&D des entreprise conduit à l'emploi des milliers de jeunes diplômés entrant sur le marché du travail chaque année.



## 2

# Sources des données et analyses

Afin de tenter une analyse *a posteriori* des effets du CIR, nous avons eu recours aux données en libre accès du MENESR ou de l'Union Européenne. Il s'agit principalement :

- des données sur le CIR [2, 3, 4, 5, 8, 11] ;
- des données sur l'emploi et les dépenses de recherche des entreprises regroupées par taille [18] ;
- des données sur l'emploi et les dépenses de recherche des entreprises regroupées par branche d'activité [17] ;
- de l'*Industrial R&D Scoreboard* de la Commission Européenne, qui recense les 1000 entreprises effectuant le plus de R&D en Europe [19] ;
- des indicateurs scientifiques de l'OCDE [26].

A chaque fois les données disponibles le sont sous forme agrégée. Nous n'avons eu accès ni à la base de gestion du CIR, qui recense les informations des entreprises bénéficiaires du CIR, ni aux détails des enquêtes<sup>1</sup> conduites par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche auprès des entreprises. Les 32 branches décrites dans les données agrégées par secteur ont visiblement été construites par le MENESR à partir de l'agrégation A38 des activités, correspondant au niveau international intermédiaire entre sections et divisions de la Nomenclature d'activité française (NAF 2008). Il nous a fallu corréliser les deux afin de retrouver le détail des activités correspondantes (§5).

Dans la suite du document, on verra apparaître une séparation en deux groupes d'entreprises : les entreprises de moins ou de plus de 500 salariés. Cette séparation est dictée par les méthodes d'agrégation du MENESR. En effet les niveaux d'agrégation ne sont pas les mêmes d'une base à l'autre. Ainsi les données sur les moyens consacrés à la R&D des entreprises regroupées par taille portent sur quatre grandes classes : 0 à 249, 250 à 499, 500 à 999, 1000 et plus. L'agrégation des données du CIR porte quand à elle sur les catégories moins de 250, 250 à 499, 500 à 1999, 2000 à 4999, 5000 et plus. Les intersections entre les bases correspondent donc aux groupes de taille suivants : moins de 250, 250 à 499, 500 et plus.

Étant donné le faible nombre de données, nous nous sommes contentés d'analyser des tendances simples, chaque point de mesure représentant l'agrégation de plusieurs dizaines

---

1. Enquêtes annuelles relatives aux dépenses de R&D des entreprises menées sur un échantillon représentatif d'entreprises.

## *CHAPITRE 2. SOURCES DES DONNÉES ET ANALYSES*

---

à plusieurs milliers d'entreprises. Comme on le verra certaines tendances, corrélations, ou absence de corrélations, laissent peu de place au doute et nous n'insistons que sur les résultats pertinents.

## 3

# Le CIR et l'emploi

Dans cette partie, nous évoquons d'abord les emplois créés dans leur ensemble (§3.1), puis les emplois créés par les entreprises en fonction de leur taille (§3.2). Nous détaillons ensuite les créations d'emplois par secteur d'activité (§3.3). Enfin nous abordons le cas des mesures en faveur de l'emploi des docteurs de l'université (§3.4).

### 3.1 A l'échelle de l'ensemble des entreprises

Un des effets attendus du CIR est de relancer la R&D des entreprises et de provoquer une hausse des recrutements. Le cabinet ACIES consulting attribue au CIR la création de 28000 emplois. [15]<sup>1</sup>.

La comparaison entre le nombre d'emplois créés en R&D (chercheurs et personnels de soutien) en France depuis 2007 montre, qu'à l'échelle nationale, il n'en est rien. **Il n'existe aucune corrélation entre la création d'emplois en R&D et la créance de CIR** (table A.2 et figure 3.1). Nous avons analysé les corrélations entre créations d'emploi et créances à différentes échelles de temps, d'annuelle à quinquennale. La seule corrélation significative au seuil de 10% (c'est à dire faiblement) l'est pour des données agrégées sur cinq années. L'efficacité du dispositif eu égard à l'investissement de l'État semble donc mauvaise.

Nous avons tenté de chercher une corrélation de façon séparée pour les chercheurs (table A.3) et les personnels de soutien (table A.4). Là encore, il n'existe aucune corrélation statistique viable entre CIR et création d'emplois quel que soit le type d'emploi. L'efficacité du CIR sur la création d'emplois scientifiques quels qu'ils soient est donc faible à l'échelle de l'ensemble des entreprises pratiquant de la R&D en France.

L'absence d'une corrélation CIR-emploi pour l'ensemble des entreprises n'entraîne cependant pas nécessairement l'absence de corrélation dans certains groupes d'entreprises. On doit donc se demander si des tendances positives et négatives se dégagent en fonction de paramètres comme les tailles d'entreprises ou les secteurs d'activités.

---

1. Argument repris dans la presse <http://bfmbusiness.bfintv.com/france/le-credit-d-impot-recherche-a-permis-l-embauche-de-28-000-chercheurs-844386.html>

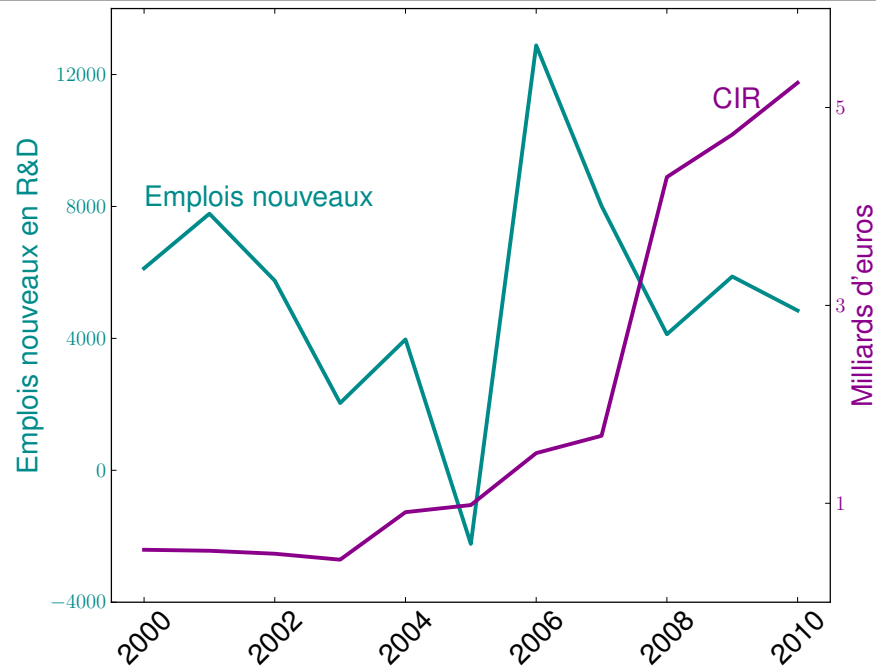


FIGURE 3.1 – Comparaison entre le nombre d’emplois créés en R&D (chercheurs et personnel de soutien) et l’évolution du CIR [24, 20, 7]. Le pic de 2006 correspond à une rupture dans les séries de données entre 2005 et 2006.

## 3.2 L’emploi par taille d’entreprise

On peut, à partir de la base de données du MENESR [18], faire un calcul simple mais éloquent (table 3.1). Entre 2007 et 2012 les entreprises de moins de 500 employés ont créé environ 82% des quelques 30000 emplois de R&D alors qu’elles n’ont bénéficié que de 37% du CIR. Les entreprises de plus de 500 employés, dans le même temps, ont bénéficié de 63% de la créance et n’ont créé que 18% des emplois en R&D. Le rendement pour l’État de son investissement est donc très différent.

Pour aller plus loin, on peut estimer un coût salarial associé aux emplois créés grâce au CIR. En supposant que seule la moitié de la créance sert à financer des salaires de personnels de R&D et sachant que 5000 emplois par an sont créés par les PME, on obtient un coût de 60000 €/an et par emploi pour une PME. Le même calcul, fait en supposant la création régulière de 1100 emplois chaque année dans les entreprises de plus de 500 salariés, aboutit à un coût de 450000 €/an et par emploi. **L’écart entre le coût pour l’État d’un emploi dans une PME et celui d’un emploi dans une grande entreprise est donc d’un facteur presque 8.**

En réalité, le choix de la fenêtre de temps – depuis le début du CIR ou bien depuis la réforme de 2008 ou encore par an – modifie sensiblement l’impression générale concernant le CIR, son impact sur l’emploi et sur les dépenses en innovation des entreprises. Il est donc

Taille d'entreprise	Nombre d'emplois	CIR (Md€)
< 500	~ 25000	~ 9
≥ 500	~ 5500	~ 15

TABLE 3.1 – Nombre d'emplois créés et créance de CIR par taille d'entreprise

nécessaire de chercher l'existence d'une évolution dans le temps des créations d'emplois afin d'y déceler une éventuelle inflexion signe d'un effet d'entraînement de la réforme de 2008.

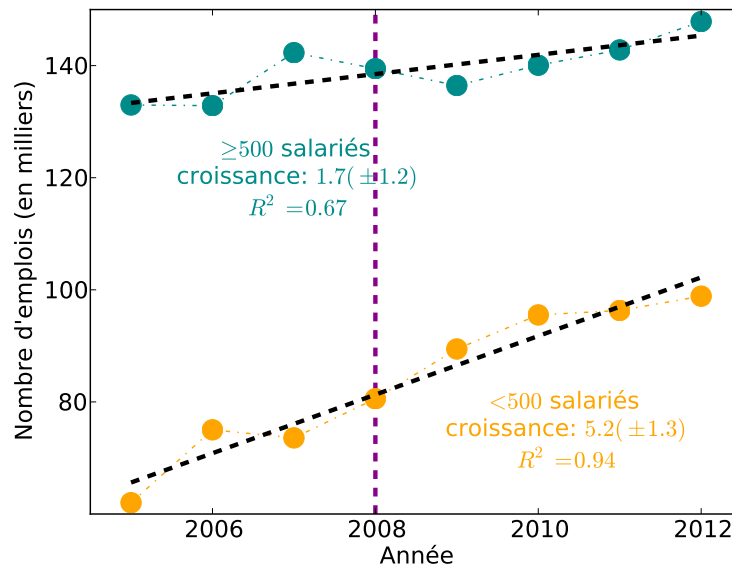


FIGURE 3.2 – Evolution du nombre d'emplois des entreprises de plus et de moins de 500 salariés. On notera l'absence de changement de premier ordre avant et après la réforme de 2008. Source [18]

La figure 3.2 montre l'évolution du nombre d'emplois des entreprises entre 2005 et 2012 pour les entreprises de moins et de plus de 500 salariés. Il existe bel et bien une tendance claire et linéaire d'évolution du nombre d'emplois en R&D pour les deux catégories d'entreprises. Cette tendance est de 1700 emplois par an pour les entreprises de plus de 500 salariés et de 5200 emplois par an pour les entreprises de moins de 500 salariés. Aucune évolution notable n'est visible sur toute la période. L'analyse des données d'emplois par taille d'entreprise calculées sur la période 2005-2012 ne sont pas significativement différentes des tendances calculées après la réforme de 2008 (figure A.1 et table A.5). les chiffres de l'emploi, aux incertitudes près, s'inscrivent donc dans une tendance à long terme. **La réforme de 2008 n'a eu aucun effet de premier ordre sur la tendance générale de l'emploi qui reste la même avant et après la réforme.**

On peut toutefois tenter de déceler un effet de second ordre du CIR en étudiant les écarts à la tendance. Sur la figure 3.2 on observe en effet que le nombre d'emplois en R&D oscille

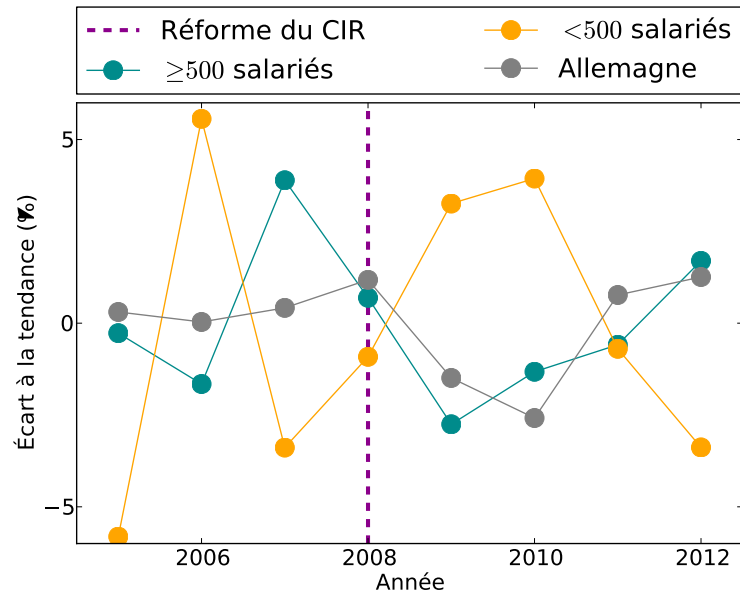


FIGURE 3.3 – Écarts à la tendance long terme des emplois en R&D. Sources : [18, 26]

autour de la courbe tendancielle avec des périodes positives et d'autres négatives. Ces écarts (en pourcentage) sont représentés figure 3.3. On constate tout d'abord que ces cycles existent avant et après le CIR ce qui confirme l'observation faite plus haut (figure 3.1). On constate en outre que les PME et les GE sont en opposition de phase<sup>2</sup>.

Si maintenant on s'intéresse aux écarts après la réforme de 2008, on constate que les PME sont dans un cycle positif, les GE dans un cycle négatif. On serait donc tenter de dire que le CIR a un effet positif sur l'emploi des PME même si celui-ci est limité dans le temps. Dire que l'effet sur les PME est positif est assez peu probable car le cycle est déjà entamé quand la réforme advient. Tout au plus a-t-elle pu influencer sur son amplitude ou sa période. La comparaison avec l'amplitude, de même ordre, du cycle précédant montre que le CIR n'a probablement aucun effet sur l'amplitude du cycle. Enfin, faute de données suffisantes, nous ne pouvons tester un éventuel effet du CIR sur la période des oscillations.

En ce qui concerne les GE on pourrait tenter d'avancer que le cycle est bien négatif mais que si le CIR n'avait pas été là, la situation aurait été plus grave encore. Cet argument tombe de lui même pour deux raisons. Tout d'abord, à l'instar des PME, le cycle est entamé avant la réforme et le cycle précédent est d'une amplitude comparable. Deuxièmement quand on compare à L'Allemagne, on constate que, sur la même période, elle suit un cycle de même durée et de même amplitude alors qu'elle n'a pas de CIR, et a été confrontée à la même crise mondiale.

En conclusion, l'écart constaté entre petites et grandes entreprises est réel et déconnecté de la créance. **La réforme de 2008 ne semble avoir aucun effet visible ni sur la tendance du nombre d'emplois ni sur les variations autour de cette tendance.**

2. Quand les PME créent plus d'emploi que leur tendance, les GE en créent moins et vice-versa.

### 3.3 L'emploi par secteur d'activité

Si l'on s'intéresse aux créations d'emplois par branches (table A.9), on constate que 14 branches créent des emplois, 15 n'en créent pas de façon significative et trois diminuent leur masse salariale en R&D.

- La baisse la plus spectaculaire est celle du secteur 8 (industries pharmaceutiques) qui diminue ses emplois en R&D de plus de 700 personnes par an en moyenne (table A.9 et figure 5.1).
- les secteurs «fabrication d'éléments de communication» et «télécommunication» perdraient en moyenne environ 400 emplois par an.

Si l'on ne s'intéresse qu'aux sept branches pour lesquelles les tendances sont réellement significatives (au seuil de 1%, figure A.2) l'on voit que six branches concentrent l'essentiel des créations d'emplois, trois branches dans le secteur des industries manufacturières, deux branches dans les services et la branche «autres activités». On constate en outre que près de 80% des emplois créés chaque année sont le fait de deux branches d'activités : les branches 29 «Activités informatiques et services d'information» et 30 «Activités spécialisées, scientifiques et techniques». On verra au §5 que ce constat pose le problème de la nature des activités de R&D déclarées dans ces branches.

### 3.4 L'emploi des docteurs

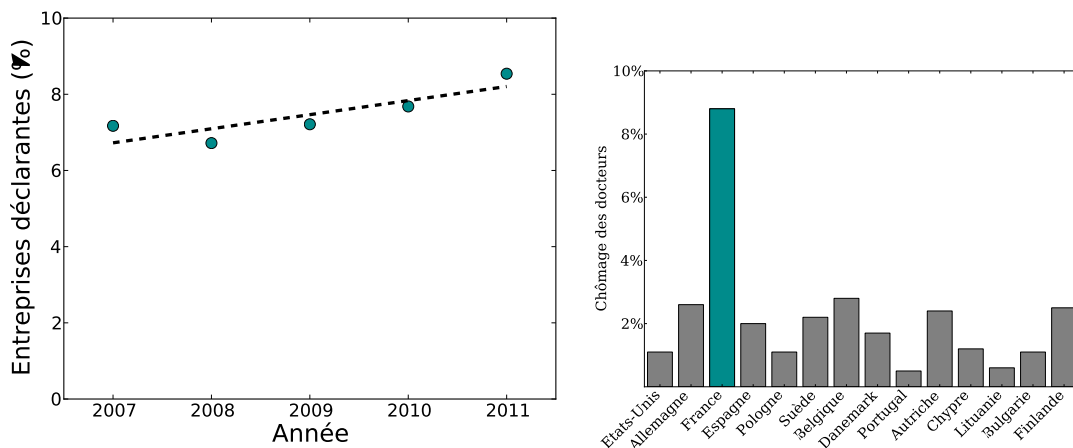


FIGURE 3.4 – Gauche : évolution du pourcentage d'entreprise ayant recours au dispositif pour l'emploi des docteurs. Droite : chômage des docteurs en France et dans d'autres pays de l'OCDE. sources : [21, 2, 3, 4, 5, 8, 11]

La croissance du nombre d'entreprises employant de jeunes docteurs et ayant recours au dispositif ad hoc du CIR est souvent présentée comme une démonstration de l'efficacité du dispositif spécifique favorisant leur emploi ainsi que comme une preuve de la croissance de

l'effort de R&D. [11, 15]<sup>3</sup>.

Cette croissance varie entre 12 et 23% par an depuis 2008. Cependant ces chiffres ne tiennent pas compte du nombre d'entreprises déclarantes qui croît lui aussi sur la même période. Il faut donc estimer le pourcentage des entreprises qui ont recours à ce dispositif pour en mesurer l'efficacité (table A.6 et figure 3.4). Celui-ci est obtenu en divisant le nombre d'entreprises déclarantes par le nombre d'entreprises bénéficiaires. Le pourcentage est en moyenne de 7.5%. La croissance de ce pourcentage dans le temps n'est significative qu'au seuil de 10%. Qui plus est, elle est de 0.36% par an uniquement. Ces chiffres sont corroborés par le constat, qu'en 2012, le montant du crédit d'impôt correspondant était de 90M€ soit moins de 2% de la créance pour 0.7% des dépenses déclarées.

En conclusion **moins de 10% des entreprises bénéficiaires du CIR ont recours au dispositif en faveur de l'emploi des docteurs malgré sa générosité**. Là encore seul un accès à la base GECIR permettrait de savoir quel est le profil des entreprises ayant recours à ce dispositif.

Cet échec de la politique de recrutements de docteurs est particulièrement préoccupant, car le doctorat est le standard international d'excellence dans tous les pays sauf la France. Or le taux de chômage des docteurs est 3 fois plus élevé en France que dans les pays de l'OCDE (figure 3.4). Notre pays exclut donc de son économie une fraction importante des jeunes les plus doués de leur génération. Un des facteurs importants de la réussite de l'Allemagne est le rôle moteur des docteurs de l'Université, qui occupent les fonctions les plus hautes du pays (6 ministres, dont la chancelière, ont un doctorat d'Université), et y défendent le rôle primordial de la recherche dans l'économie de la connaissance.

---

3. <http://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-118676-le-cir-arme-efficace-contre-la-fuite-des-cerveaux-1065110.php>



## 4

# Le CIR et la DIRDE des entreprises

L'efficacité du CIR dans la stimulation de la R&D et l'innovation postule l'existence d'un « effet de levier ». Ce dernier doit donc induire une amplification des investissements (DIRDE). Dans un premier temps nous étudions l'évolution de la DIRDE à l'échelle de l'ensemble des entreprises (§4.1). Du fait de l'inégale répartition du CIR nous étudions ensuite l'évolution des dépenses en R&D des entreprises en tenant compte de leur taille (§4.2). Ensuite, nous observons les différences en fonction des branches (§4.3). Nous observons qu'alors que l'ensemble des entreprises bénéficient du CIR, seules les PME et le secteur des services semblent l'utiliser pour amplifier leur effort de recherche.

### 4.1 Évolution à l'échelle de l'ensemble des entreprises

Il est habituel de comparer la DIRDE déclarée par les entreprises au CIR [24, 15, 20, 10] afin d'y déceler un effet d'entraînement du CIR. L'entraînement a lieu si pour 1€ de CIR la dépense de DIRDE augmente de plus de 1€. Si la dépense augmente de 1€ il y a additivité (l'entreprise utilise le CIR et l'ajoute à ses dépenses) [14]. Si la dépense diminue il y a éviction (aussi appelée substitution) ; une partie du CIR est détournée de son objectif.

La table 4.1 rapporte quelques chiffres sur les dépenses de recherches des entreprises, qui permettent de se faire une première idée de son évolution depuis la réforme de 2008. Entre 2007 et 2012 la dépense de recherche des entreprises en France a augmenté d'un peu plus de 5Md€. Dans le même temps les entreprises ont bénéficié d'un soutien d'environ 24 Md€ soit

Entreprises par taille	DIRDE (M€)			CIR Créance totale (M€)
	2007	2012	Croissance	
< 500 employés	6400	9500	3100	9000
≥ 500 employés	18400	20600	2200	15000
Toutes tailles	24800	30100	5300	24000

TABLE 4.1 – Croissance de la DIRDE entre 2007 et 2011 et créance de CIR sur la même période. Chiffres arrondis à la centaine de millions. Sources : [2, 3, 4, 5, 8, 18]

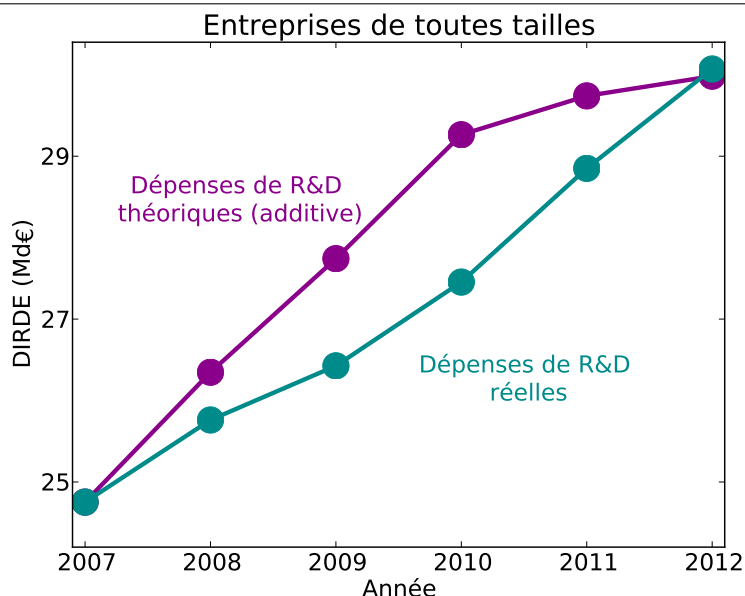


FIGURE 4.1 – Comparaison entre DIRDE théorique en cas d’additivité du CIR perçu et DIRDE réelle.

près de cinq fois la valeur de la croissance. Sachant que la créance est d’environ 5Md€ par an et que la croissance atteint 5.3Md€ au bout de cinq années uniquement un phénomène d’éviction est donc inévitable sur cette période comme le rappelle l’OCDE [10].

Or les études économiques comme celle de Cahu et al. [14] suggèrent que les incitations fiscales comme le CIR mettent du temps à produire leur effet (additivité et plus encore entraînement). Afin de vérifier notre analyse de premier ordre, fondée sur les valeurs globales des dépenses et de la créance, nous comparons la DIRDE réelle des entreprises avec une DIRDE théorique correspondant à une additivité à deux ans (comme postulé par Cahu et al. [14]). En cas d’additivité à deux ans, un euro de CIR versé l’année  $t$  conduit à 0.5 € de dépenses de R&D supplémentaires aux années  $t + 1$  et  $t + 2$ . Connaissant les créances de CIR reçue chaque année depuis 2006 nous pouvons tester l’impact de la réforme de 2008 en comparant la trajectoire de la DIRDE des entreprises, en cas d’additivité, à la DIRDE réelle des entreprises depuis 2007.

Ainsi, en démarrant en 2007, nous aurons pour les années 2008 et suivantes

$$DIRD_t = DIRD_{2007} + 0.5 \sum_{k=t-2}^{k=t-1} CIR_k \quad (4.1)$$

L’équation (4.1) fait implicitement l’hypothèse d’additivité, c’est dire que la croissance de la DIRDE est exactement égale à la somme de la DIRDE avant le CIR plus l’effet du CIR. La DIRD théorique ainsi estimée est donc un minimum.

La figure 4.1 montre que l’additivité est tout juste atteinte en 2012. Auparavant la DIRDE réelle des entreprises se situe en dessous de sa valeur additive théorique. Il y a bien eu

éviCTION. En intégrant la surface située entre les deux courbes on obtient le volume des dépenses détournées de leur objectif par les entreprises. Il est de 4.5Md€<sup>1</sup>. Notons que c'est un minimum car la croissance tendancielle est positive [14] et que les entreprises perçoivent en outre des subventions directes non prises en compte dans ce calcul.

Ces résultats invalident les hypothèses d'efficacité du CIR utilisées par Cahu et al. [14] pour prédire les effets de la réforme. Ils remettent partiellement en cause les prédictions du modèle de Mulkay et Mairesse [25] lequel, à partir d'une modélisation à l'échelle des entreprises, prévoit la mise en place d'un effet d'entraînement de 0.3€, à l'échelle de toutes les entreprises, au bout des 5 années qui suivent la réforme. Si la situation semble meilleure au bout de cinq années, on reste cependant très loin d'un effet d'entraînement à l'échelle de l'ensemble des entreprises. Enfin, si l'on compare ces résultats avec les études d'efficacité, portant sur la période précédant la réforme de 2008[16, 23], il est intéressant de noter que le CIR semblait bien plus efficace<sup>2</sup> avant celle-ci.

## 4.2 L'évolution de la DIRDE des entreprises par taille et «l'effet levier» du CIR

Comme on l'a vu plus haut dans ce document, la répartition de la créance en fonction de la taille des entreprises n'est pas proportionnelle à la croissance de l'investissement. Si on compare les entreprises de moins et de plus de 500 salariés on constate que, à l'instar des créations d'emplois, les entreprises qui assurent la part la plus importante de la croissance (61%) sont celles qui ont le moins bénéficié de la créance (37% en volume).

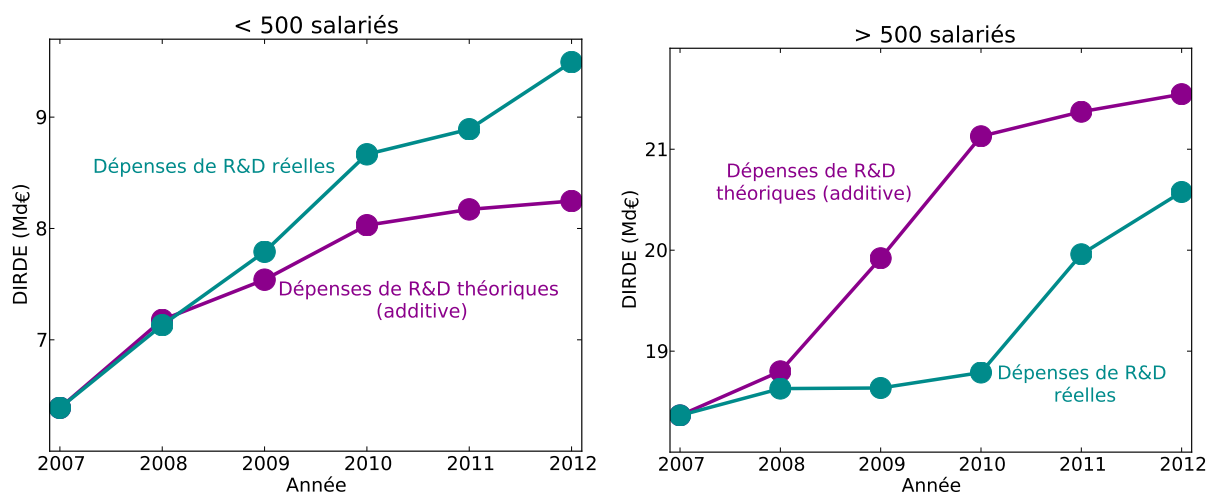


FIGURE 4.2 – Comparaison entre DIRDE théorique en cas d'additivité du CIR perçu et DIRDE réelle.

1. Au §5, nous mettrons cette éviCTION constatée en parallèle avec les risque de fraudes.
2. Additivité pour Duguet [16], additivité voire très léger entraînement pour Lhuillery et al. [23]

Nous avons donc calculé la DIRDE théorique en cas d'additivité pure à deux ans (eq. 4.1) et comparée celle-ci à la DIRDE réelle des entreprises de plus ou de moins de 500 salariés. La figure 4.2 montre le résultat. La DIRDE des entreprises de moins de 500 salariés atteint dès 2008 son niveau de DIRDE théorique. Elle le dépasse ensuite. Il y a donc probablement bien entraînement et effet de levier pour ces entreprises. Par contre la DIRDE des entreprises de plus de 500 salariés reste de façon persistante inférieure à une DIRDE additive. Il y a éviction persistante. Une partie du CIR est détournée de son objet.

**Entre 2007 et 2012, le volume des dépenses supplémentaires investies par les entreprises de moins de 500 employés dans leur R&D, calculé en intégrant la surface séparant les courbes théoriques et réelles, est de 2.8 Md€. Pour les entreprises de plus de 500 salariés on obtient un détournement de 6.2 Md€ sur la même période soit plus de 40% de la créance dont ces entreprises ont bénéficié.**

Le surcroît de dépenses de R&D des entreprises de moins de 500 salariés suggérant un effet d'entraînement, nous avons cherché à l'estimer en menant la même comparaison mais avec un entraînement échelonné sur cinq ans [14]. Pour ce faire nous supposons que tout le supplément d'investissement est dû à un effet de levier du CIR. La DIRDE théorique devient :

$$DIRD_t = DIRD_{2007} + 0.5 \sum_{k=t-2}^{k=t-1} CIR_k + \alpha \sum_{k=t-5}^{k=t-1} CIR_k \quad (4.2)$$

Le levier total sur 5 ans correspond donc à  $5\alpha$ .

L'application de ce modèle à la DIRDE des entreprises de moins de 500 salariés (figure 4.3) montre un effet de levier de 0.6€ supplémentaire ( $\alpha = 0.14$ ).

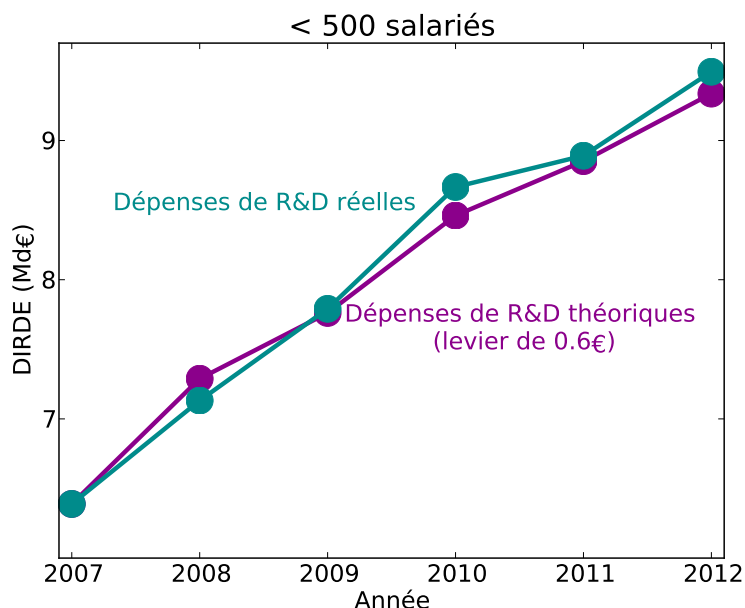


FIGURE 4.3 – Comparaison entre DIRDE théorique en cas d'effet de levier du CIR perçu et DIRDE réelle pour les entreprises de moins de 500 salariés.

Cette valeur de 0.6€ correspond à un effet de levier maximal. En effet l'état aide aussi les entreprises par le biais de subventions directes qui sont incluses dans la DIRDE. Nous ne disposons malheureusement pas des chiffres qui permettraient de corriger cet effet et de calculer un levier plus juste. Il faut aussi rappeler que toutes les PME qui pratiquent de la R&D ne bénéficient pas du CIR. Une partie de la croissance de la DIRDE n'a donc pas de lien direct avec le CIR. Là encore, nous ne disposons pas des données nécessaires à l'estimation de cet effet, que seule une analyse couplée de la base GECIR et des enquêtes du ministère permettrait de réaliser.

En conclusion l'analyse de la DIRDE des entreprises par taille montre que le monde des entreprises est coupé en deux. D'un côté les entreprises de moins de 500 salariés, pour lesquelles le CIR semble bien avoir joué son rôle et, peut-être, créé un effet d'entraînement. De l'autre les entreprises de plus de 500 salariés qui ont clairement détourné une bonne partie de la créance de son objectif.

### 4.3 L'évolution de la DIRDE par branche d'activité

On peut maintenant s'intéresser à l'évolution de la DIRDE par branche. En considérant les 32 branches au niveau national (encore une fois toutes entreprises confondues, y compris les entreprises ne bénéficiant pas du CIR), on peut calculer les tendances depuis 2007 (table A.9). 18 branches semblent augmenter leur DIRDE de façon significative, 11 stagnent (pas d'évolution significative dans le temps) et trois branches voient leur DIRDE diminuer de façon significative. Sachant que les données donc nous disposons portent sur la DIRDE totale et incluent donc les aides de l'état, en particulier le CIR, 14 branches sont donc potentiellement dans une situation d'éviction.

Sur les 32 branches 13 présentent une tendance significative au seuil de 1% (figures A.3). 12 augmentent leurs dépenses réparties également entre les secteurs manufacturiers et de service. Enfin, à l'instar de l'emploi (§3), on note que les deux secteurs accusant les plus fortes croissances en R&D sont les secteurs «Activités informatiques et services d'information» et «Activités spécialisées, scientifiques et techniques» qui augmentent leurs dépenses de 183 et 271 M€ par an respectivement. Ce constat est cohérent avec le fait qu'une partie significative des dépenses de recherche correspond à l'emploi des personnels de R&D.

Le secteur qui décroît correspond aux industries pharmaceutiques. Les secteurs des communications et du textile semblent aussi affectés. Ces trois branches bénéficient du CIR. Dans les trois cas on constate donc un effet d'éviction (ou de substitution).

- L'industrie pharmaceutique présente la baisse la plus significative (figure 5.1 et table A.9). Cette branche touche près de 500M€ de CIR par an, c'est à dire une des plus fortes enveloppes du Crédit d'Impôt Recherche. Malgré cela, sa DIRDE (incluant les créances CIR percues) baisse de 85 M€ par an.
- Le secteur de fabrication d'équipements de communications semble lui aussi touché par une baisse de sa DIRDE sur 5 ans depuis 2007. La baisse est moins importante mais elle pourrait atteindre 50M€ par an en moyenne. Les rapports du ministère ne permettent pas de connaître la créance de ce secteur.

*CHAPITRE 4. LE CIR ET LA DIRDE DES ENTREPRISES*

---

- Le textile accuse une baisse de sa DIRDE de l'ordre de 8M€ par an, alors qu'il bénéficie d'une créance de CIR de 80 à 100 M€ annuels.

# 5

## Les risques de détournements

Plusieurs éléments dans la politique générale des entreprises nous permettent de pointer des dérives possibles dans les investissements en CIR : les filiales des grands groupes et la redondance du CIR avec d'autres aides (aides directes sectorielles, aides directes défense, crédit impôt innovation) (§5.1). Nous prenons le cas du secteur de l'industrie pharmaceutique (§5.2) comme exemple typique du détournement de la lettre et de l'esprit du CIR. Enfin nous posons le problème de la nature des emplois associés à la R&D dont l'augmentation rapide depuis 2007 suggère un risque de fraude liée au CIR (§5.4).

### 5.1 Les risques de fraude et les fraudes avérées mis en avant par la Cour des Comptes

Dans son rapport sur le CIR la Cour des Comptes met en avant les risques de fraudes [9]. On retiendra les points suivants :

1. «Une montée en puissance de la fraude caractérisée» ([9] p. 124, dont 3 exemples types sont fournis p. 136).
2. La Cour des Comptes estime que 15 % des dossiers traités sont potentiellement frauduleux (p. 132 ).
3. Le secteur de l'informatique est cité comme particulièrement touché par la fraude (440M€ de créance en 2011, 184M€ restitués). La Cour cite l'exemple de déclaration des frais de réalisation de sites Internet (p. 126).
4. Afin de garantir que le crédit d'impôt soit bien utilisé pour son objet, la Cour estime que le bénéfice du CIR pourrait être réservé aux groupes dont les conventions d'intégration fiscale prévoient le retour du crédit d'impôt à la filiale qui a effectué les recherches éligibles au CIR (p. 12).
5. La Cour pointe les dépenses éligibles ne relevant pas de la recherche : ces dépenses conduisent à une complexification non nécessaire des dossiers (p. 143 et suivantes). On en retiendra deux.

- La veille technologique, la normalisation et la gestion des brevets<sup>1</sup>. Ces activités sont déjà fortement soutenues par l’Institut national de la propriété industrielle (INPI). En outre, le dispositif est coûteux : 680M€ déclarés en 2011 pour 190M€ de créance d’impôts. Restreindre ce dispositif aux PME conduirait à une diminution de la créance de 160 M€.
  - Le crédit d’impôt innovation, soutien spécifique aux PME. Ce dispositif est critiqué par plusieurs administrations (Trésor, Dir. législation fiscale, Dir. Gen. Recherche et Innovation). D’après la Cour «La notion de nouveauté est en particulier difficile à cerner» (p. 146). Enfin, le seul cadre de référence actuel (Manuel d’Oslo) est principalement qualitatif, la mesure quantitative se heurtant à la difficulté des entreprises à isoler la composante innovation dans leurs dépenses (OCDE cité dans [9], *ibid*, p. 146).
6. La Cour pointe enfin les 2,4 Md€ de créance correspondant à des dépenses de sous traitance (p. 66), dont certaines à l’étranger.

## 5.2 L’industrie pharmaceutique : un cas exemplaire ?

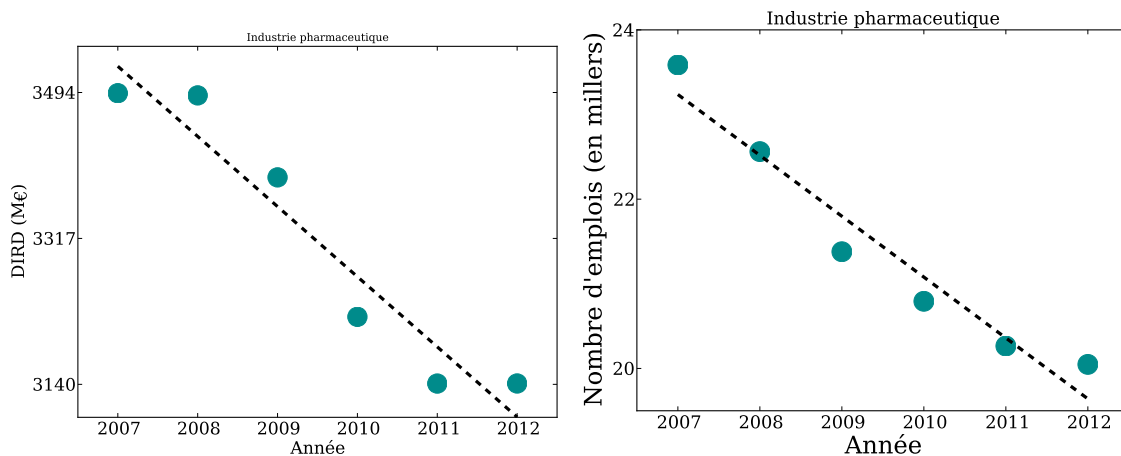


FIGURE 5.1 – Évolution de la DIRDE et des emplois de la branche «Industrie pharmaceutique». Les tendances (en pointillés) sont de  $-85$  M€ par an et  $-719$  emplois/an respectivement. Les emplois sont en ETP. Source des données [17]

Le cas de l’industrie pharmaceutique semble exemplaire pour deux raisons. Entre 2008 et 2012 cette branche industrielle a bénéficié d’une créance d’environ 500M€/an. Or, depuis 2007, cette branche industrielle diminue de façon régulière et significative ses dépenses de recherche de personnel de R&D. En outre, sur la même période, les profits réalisés par les entreprises françaises du secteur *Pharma and biotech*, référencées par le *scoreboard* de la commission européenne [19], sont en moyenne de 6.5 Md€/an.

1. Les brevets sont une des mesures de l’innovation parmi d’autres.



Non seulement l'éviction des dépenses de R&D est totale, mais en plus cette branche diminue sa masse salariale en R&D alors que les profits réalisés correspondent à près de dix fois l'aide financière perçue. Il serait à ce titre important de disposer d'un détail des entreprises de ce secteur afin de voir si, au sein d'une branche comme la pharmacie, la dichotomie de taille, entre entreprises de moins de 500 employés d'une part et entreprises de plus de 500 employés d'autre part, existe.

L'argument récemment avancé par le ministre des finances et qui revient régulièrement pour maintenir un état de détournement patent est intéressant : «Si on n'avait pas ce crédit d'impôt recherche, plébiscité par toutes les entreprises, petites et grandes, Sanofi aurait mis depuis des années toute sa recherche, et sans doute même ses quartiers généraux, hors de France»<sup>2</sup>. C'est un argument d'autorité que le ministre est incapable de démontrer car il ne dispose pas des données pour le faire. Il faudrait en effet pouvoir, sur une même période de temps, comparer une entreprise française de taille équivalente à Sanofi et qui ne bénéficierait pas du CIR. Une telle situation n'existe pas.

Enfin les profits réalisés sur la même période rendent la nécessité de l'aide pour maintenir l'emploi peu crédible et ce d'autant moins que la créance accordée à une entreprise comme Sanofi ne représente même pas 2% de ses investissements totaux en R&D. Qui plus est une entreprises comme Sanofi possède des centres de recherche importants aux USA, où le coût du travail est très supérieur à celui de la France. Les décisions d'implantation de centres incluent donc des raisons non fiscales, de taille du marché, de qualité de la main d'oeuvre scientifique locale, et de collaboration avec le secteur académique, dans le cadre de l'accès aux patients notamment. Sanofi présente ainsi le CIR comme un moyen de compenser artificiellement la faiblesse relative de la recherche académique française.

### 5.3 Les secteurs de services

Nous avons montré comment l'essentiel des emplois et une bonne partie de la croissance étaient le fait de deux branches, les branches «Activités informatiques et services d'information» et «Activités spécialisées, scientifiques et techniques». Or ces deux branches regroupent des activités très hétérogènes (pour une liste détaillée cf table 5.1). Parmi celles-ci on trouve des activités scientifiques classiques susceptibles de pratiquer de la R&D comme, par exemple, les entreprises de programmation informatique ou d'ingénierie. Par contre toute une série d'activités ont un potentiel de recherche moins évident. On citera à titre d'exemple les activités de portails internet, les activités des agences de publicité, les activités spécialisées de design ou encore les conseils en relation publique et communication. Ce sont d'ailleurs ces activités que la Cour des Comptes pointe du doigt dans son rapport. Il est donc probable qu'une partie des emplois créés par les PME et les ETI de moins de 500 personnes ne relèvent pas de la R&D ni même de l'innovation. Une évaluation sérieuse de la proportion des emplois attribués indûment à la R&D dans ces deux branches s'avère donc essentielle.

2. [http://www.francetvinfo.fr/replay-magazine/france-2/cash-investigation/video-cash-investigation-emmanuel-macron-et-le-cas-sanofi\\_836283.htm](http://www.francetvinfo.fr/replay-magazine/france-2/cash-investigation/video-cash-investigation-emmanuel-macron-et-le-cas-sanofi_836283.htm)

---

**Activités informatiques et services d'information**

---

Programmation informatique  
Conseil en systèmes et logiciels informatiques  
Tierce maintenance de systèmes et d'applications informatiques  
Gestion d'installations informatiques  
Autres activités informatiques  
Traitement de données, hébergement et activités connexes  
Portails Internet  
Activités des agences de presse  
Autres services d'information n.c.a.

---

**Activités spécialisées, scientifiques et techniques**

---

Activités juridiques  
Activités comptables  
Activités des sièges sociaux  
Conseil en relations publiques et communication  
Conseil pour les affaires et autres conseils de gestion  
Activités d'architecture  
Activité des géomètres  
Ingénierie, études techniques  
Contrôle technique automobile  
Analyses, essais et inspections techniques  
Recherche-développement en biotechnologie  
Recherche-développement en autres sciences physiques et naturelles  
Recherche-développement en sciences humaines et sociales  
Activités des agences de publicité  
Régie publicitaire de médias  
Études de marché et sondages  
Activités spécialisées de design  
Activités photographiques  
Traduction et interprétation  
Activité des économistes de la construction  
Activités spécialisées, scientifiques et techniques diverses  
Activités vétérinaires

---

TABLE 5.1 – Activité relevant des secteurs 29 et 30 de la table (A.9). Les 32 branches présentées (A.9) ont été construites par le MESR à partir de l'agrégation A38 des activités, correspondant au niveau international intermédiaire entre sections et divisions de la NAF 2008.

## 5.4 L'emploi des cadres et les risques de fraudes massives

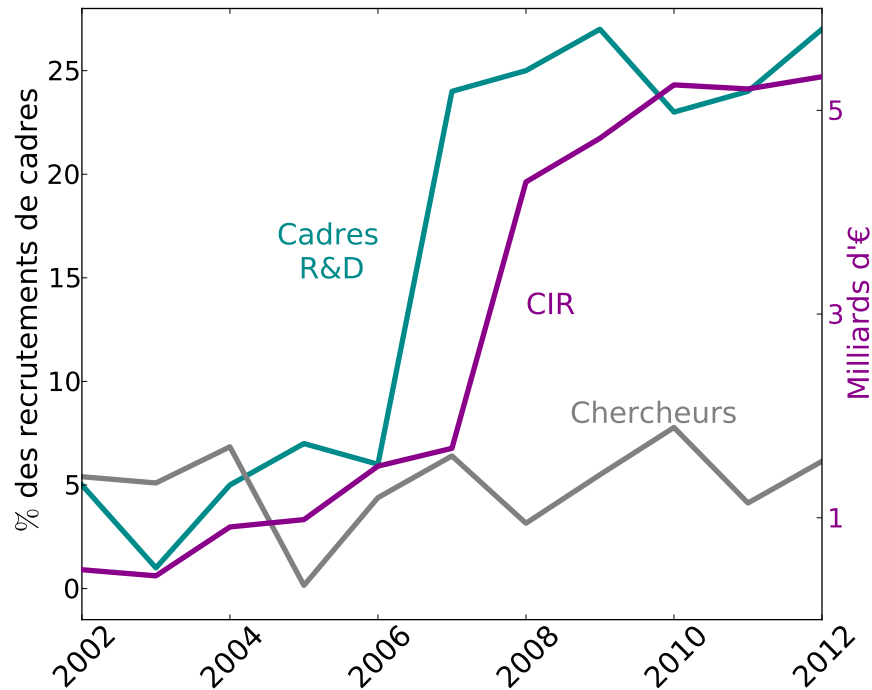


FIGURE 5.2 – Comparaison entre l'évolution de la proportion des recrutements de cadres de R&D des entreprises et la créance de CIR sources : [12, 2, 3, 4, 5, 8, 11]

Une étude récente de l'APEC incite à remettre en question la sincérité de certaines entreprises. De 2006 à 2007 l'on constate en effet un changement majeur dans le recrutement des cadres[12]. Le pourcentage de recrutement de cadres de R&D est quasiment multiplié par 4 en l'espace d'un an. Leur proportion dans les recrutements passe de 6 à 24 % (figure 5.2 courbe bleue). Qui plus est cette croissance est compensée par une baisse approximativement équivalente du nombre de cadres de production industrielle dont la proportion dans les recrutements passe de 37 à 20%.

Si l'on observe l'évolution de la proportion des cadres de R&D dans les recrutements on constate de plus qu'elle suit une évolution en palier. Cette proportion stagne autour de 5% durant les cinq années précédant l'année 2007, passe brutalement à 24% en 2007 puis évolue autour de 25% durant les cinq années suivantes. L'évolution des recrutements de cadres de R&D est très bien corrélée à l'évolution de la créance (figure 5.2 courbe mauve) avec un décalage d'une année. Or l'année 2007 correspond à la première année concernée par la réforme de 2008 du CIR. En effet les entreprises, en 2008, ont déclaré leurs dépenses de 2007. La hausse brutale de la proportion de cadres recrutés en R&D est, contrairement au nombre d'emplois créés en R&D, parfaitement corrélée au changement de législation sur le CIR. On

peut donc attribuer cette hausse brutale soit à un changement de définition du périmètre de la R&D dans la loi soit à une fraude fiscale massive.

La définition des activités de R&D se fonde sur les recommandations du manuel de Frascati [1] qui, malgré des imprécisions qui autorisent une certaine latitude dans la définition des activités de R&D, n'a pas évolué récemment. L'antécédence d'une année et la brutalité de la hausse indiquent certainement une fraude, les entreprises ayant requalifié a posteriori leurs recrutements.

En outre, on peut estimer indépendamment l'ordre de grandeur du nombre de cadres de R&D en calculant à partir des bases de données du MESR le nombre d'emplois de chercheurs créés chaque année et en le rapportant au nombre de cadres recrutés [22] (figure 5.2 courbe grise). Le pourcentage de postes de chercheurs (incluant docteurs, ingénieurs et titulaires de masters ayant des fonctions de R&D) créés oscille autour de 5% du nombre total de cadres recrutés. Il n'accuse aucune hausse significative durant les 10 ans sur lesquels nous l'avons calculé.

Ce pourcentage tient compte des renouvellements liés aux départs en retraite en maximisant les départs<sup>3</sup>. Il apparaît donc impossible d'expliquer la hausse brutale des recrutements de cadre en R&D. Si une telle hausse était réelle cela voudrait dire que l'écrasante majorité des cadres déclarés comme recrutés en R&D ne sont pas des chercheurs. Cette hausse brutale des recrutements R&D est donc probablement, et malheureusement, la signature de fraudes massives correspondant à des requalifications abusives de créations d'emplois administratifs en emplois de R&D. On notera que ce constat est cohérent avec celui fait plus haut d'une éviction de 6Md€ pour les entreprises de plus de 500 salariés. L'objectif ici n'étant visiblement pas d'accroître les dépenses mais de ne pas payer les impôts dûs, il est logique que les entreprises n'aient pas réinvesti les gains en R&D.

Les doutes soulevés aux paragraphes précédents concernant les emplois créés dans les activités de services trouvent donc ici un écho particulier. L'impossibilité d'accéder à la base GECIR rend toute analyse de détail impossible. Dans tous les cas, notre analyse, qui porte sur un jeu de données très partiel, montre qu'il est possible de cerner de façon assez précise les secteurs et entreprises «à risque». Les contrôles fiscaux feraient donc bien de se concentrer sur ces deux secteurs d'activités. Surtout, il devrait être tout à fait possible, à partir des déclarations individuelles, de repérer les entreprises qui font apparaître cette hausse brutale du nombre de recrutements de cadres dans leur R&D. La recherche ciblée de tentatives de fraudes semble donc tout à fait réalisable. Elle apparaît nécessaire à la vue des sommes en jeu.

## 5.5 La nécessaire mise à disposition des données

Au cours de notre analyse, nous avons constaté que des données, qui pourraient se révéler pertinentes, n'étaient pas prises en considération car absentes. Ainsi, à titre comparatif, il

---

3. La pyramide des âges des chercheurs du secteur privé montre qu'environ 1% des chercheurs ont entre 60 et 64 ans [7]. Nous avons donc considéré que 1 % des chercheurs faisaient valoir leur droit à la retraite chaque année ce qui représente un maximum.

serait utile de disposer des résultats de l'innovation dans le secteur public et des transferts de technologie, de même que des avancées de la recherche fondamentale, des résultats des équipes multinationales (et pas seulement françaises), ainsi que des budgets destinés à l'ESR en comparaison des aides aux entreprises privées dans les autres pays, ou encore un comparatif des emplois et des salaires dans les secteurs publics et privés en France.

La barrière de 500 salariés que nous avons constatée est arbitraire. Elle est liée à la mauvaise agrégation des données faite par le ministère en ce qui concerne les enquêtes «moyens» et les rapports sur le CIR. Afin de pouvoir corrélérer les deux sources de données, du fait de la méthode d'agrégation, nous n'avons pu décomposer les entreprises qu'en deux grandes classes distinctes : PME et ETI de moins de 500 salariés d'un côté, entreprises de 500 salariés ou plus de l'autre. Il est fort possible qu'une analyse plus fine permettrait de déplacer la limite d'efficacité du CIR et d'inclure une proportion plus importante d'ETI. Il est donc essentiel que les ministères concernés débloquent les verrous liés au secret fiscal et mettent à disposition des chercheurs, qui en font la demande, une version de GECIR et des enquêtes de R&D.

## 6

# Conclusion

Les données du MESR, telles qu'elles sont rendues publiques aujourd'hui, font apparaître un monde des entreprises scindé en 2. D'un côté des entreprises de moins de 500 salariés, essentiellement des PME, pour lesquelles les chiffres semblent assez clairement indiquer une croissance et des créations d'emplois régulières. De l'autre côté les entreprises de plus de 500 salariés pour lesquelles les chiffres montrent une éviction persistante, et une faible croissance des emplois. La perte de recette pour l'état est très différente entre ces deux groupes. Environ 9Md€ pour les premières, 15Md€ pour les secondes sur la période 2008-2012. En outre les données montrent que la réforme de 2008 n'a eu aucun effet positif sur les tendances de l'emploi scientifique, les créations d'emplois n'étant pas corrélées à la créance.

L'éviction cumulée sur cette période par rapport à un objectif minimal d'additivité est d'environ 4.5 Md€ entre 2008 et 2012. Si on ne considère que les entreprises de plus de 500 salariés, l'éviction atteint 6.2 Md€ sur cette période<sup>1</sup>. À l'opposé les PME semblent avoir investi un surplus de 2.8 Md€ par rapport à une dépense additive. Ces chiffres correspondent à des estimations optimistes du détournement pour les uns, de l'entraînement pour les autres. En effet nous n'avons pas tenu compte des aides directes. Leur prise en compte dans les dépenses de R&D conduira mécaniquement à aggraver l'éviction des uns et à diminuer la performance des autres.

Le CIR a visiblement déclenché un comportement opportuniste chez certaines entreprises qui tentent d'en bénéficier sans réellement investir dans la recherche ou l'innovation. Certaines activités, couvertes par le CIR, pourraient n'être que peu liées à l'innovation et à la recherche. Enfin le caractère aberrant de l'évolution des recrutements de cadres de R&D met à jour la probabilité de fraudes massives au travers de la requalifications d'emplois administratifs ou de production en emplois de R&D.

Cette attitude est avant tout préjudiciable aux entreprises qui utilisent ce dispositif parce qu'il les aide réellement à développer leurs activités de R&D. Notre analyse semble clairement indiquer que l'État a les moyens de cibler les contrôles sur des entreprises à risques.

Dans son rapport sur le CIR fait au nom de la Commission des finances [13], le sénateur

---

1. On mettra en regard de ces chiffres, pour certains calamiteux, les 100 M€ d'économies supplémentaires réclamés par le ministère des finances au MENESR. Le jour de l'audition parlementaire de Sciences en marche, le 19 mars, le ministère semblait les chercher encore. Tant et si bien que les universités ne connaissaient toujours pas leur budget pour l'année 2015.

Berson écrivait : «En tout état de cause, la question de l'impact de la réforme de 2008 sur les dépenses de R&D ne pourra être tranchée qu'en 2013, quand on disposera de suffisamment de données *ex post*.». Nous sommes en 2015 et il aura fallu l'audition de *Sciences en Marche* par une commission d'enquête sénatoriale pour que la première analyse de données soit rendue publique. Cette analyse, que le gouvernement aurait due faire de longue date, ne laisse guère de doute quand à la très faible efficacité du CIR depuis 2008.

# Bibliographie

- [1] *Frascati Manual 2002 : Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. Organisation for Economic Co-operation and Development, 2002.
- [2] *Le crédit d'impôt en 2007*. MENESR, 2007.
- [3] *Le crédit d'impôt en 2008*. MENESR, 2010.
- [4] *Le crédit d'impôt en 2009*. MENESR, 2011.
- [5] *Le crédit d'impôt en 2010*. MENESR, 2011.
- [6] *Avis N° 157 présenté au nom de la commission des affaires économiques sur le projet de loi de finances pour 2014, adopté par l'assemblée nationale, tome VI recherche et enseignement supérieur*. Sénat, 2013.
- [7] *Etat de l'emploi scientifique en France, rapport 2013*. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Mission de l'emploi scientifique et du pilotage stratégique et des ressources humaines, 2013.
- [8] *Le crédit d'impôt en 2011*. MENESR, 2013.
- [9] *L'évolution et les conditions de maîtrise du crédit d'impôt en faveur de la recherche*. Communication à la commission des finances de l'Assemblée nationale. Cour des Comptes, 2013.
- [10] *Examen de l'OCDE des politiques d'innovation : France*. Organisation for Economic Co-operation and Development, 2014.
- [11] *Le crédit d'impôt en 2012*. MENESR, 2014.
- [12] Valérie Bazin, Véronique Lagandré, Kamel Yahyaoui, and Daniel Le Henry. Industrie : évolution et tendances sur le marché de l'emploi cadre. In *Les études de l'emploi cadre*, number 9. APEC, 2013.
- [13] Michel Berson. *Rapport d'information fait au nom de la commission des finances sur le crédit d'impôt recherche CIR*). Sénat N° 677, 2012.
- [14] Paul Cahu, Lilas Demmou, and Emmanuel Massé. L'impact macroéconomique de la réforme 2008 du crédit d'impôt recherche. *Revue économique*, 61(2) :313–339, 2010.
- [15] Franck Debauge. Observatoire du [cir]. Technical Report Cahier N° 3, Acies Consulting Group, 2014.



- [16] Emmanuel Duguet. L'effet du crédit d'impôt recherche sur le financement privé de la recherche : une évaluation économétrique. Document de recherche, Centre d'étude des politiques économiques, Université d'Evry, 2008.
- [17] Département des outils d'aide à la décision (MESR). Les moyens consacrés à la R&D : les entreprises par branche d'activité. <http://data.enseignementsup-recherche.gouv.fr/explore/>, 04 2014.
- [18] Département des outils d'aide à la décision (MESR). Les moyens consacrés à la R&D : les entreprises par taille. <http://data.enseignementsup-recherche.gouv.fr/explore/>, 04 2014.
- [19] European Commission (DG JRC and DG RTD). The EU Industrial R&D Investment Scoreboard. <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard.html>, 2004-2014.
- [20] Laurent Giraud, Luis Miotti, Justin Quémener, and Maryline Rosa. *Développement et impact du CIR : 1983-2011*. Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2013.
- [21] M. Harfi. *les difficultés d'insertion professionnelle des docteurs*. La Note d'analyse N° 189. Commissariat général à la stratégie et à la prospective, 2013.
- [22] Véronique Lagandré, Anne-dominique Gleyen, Sahondra Legrand, Kamel Yahyaoui, Daniel Le Henry, and Pierre Lamblin. Perspectives de l'emploi cadre 2015. In *Les études de l'emploi cadre*, number 30. APEC, 2015.
- [23] Stéphane Lhuillery, Marianna Marino, and Pierpaolo Parotta. *Évaluation de l'impact des aides directes et indirectes à la R&D en France*. Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2013.
- [24] Laurent Martel, Alexis Masse, and Florence Lustman. *Mission d'évaluation sur le crédit d'impôt recherche*. Number 2010-M-035-02. Inspection Générale des Finance, 2010.
- [25] Benoit Mulkay and Jacques Mairesse. Évaluation de l'impact du crédit d'impôt recherche. Technical report, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2011.
- [26] Organisation for Economic Co-operation and Development. Main science and technology indicators. [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB).

# A

## Tables et figures supplémentaires

### A.1 Données générales

Date	Type de crédit d'impôt	Calcul	Plafond
1983	Accroissement	$0.25(D_t - D_{t-1})$	0.46 M€
1985		$0.5(D_t - D_{t-1})$	0.76 M€
1988			1.5 M€
1991			6.1 M€
2004	Volume et accroissement	$0.05D_t + 0.45(D_{t-1} - D_{t-2})$	8 M€
2006		$0.1D_t + 0.4(D_{t-1} - D_{t-2})$	10 M€
2007			17 M€
2008	Volume <sup>1</sup>	$0.3D_{t,<100Me} + 0.05D_{t,>100Me}$	Suppression <sup>2</sup>

TABLE A.1 – Principales évolutions du mode de calcul du CIR depuis sa création. Pour une description plus détaillée cf [20] p.22

## A.2 Données sur l'emploi

Période de calcul (années)	$a$	$\pm$	$b$	$R^2$	Signification
1	0.1	2.03	5140.87	0	NS
2	0.29	1.69	9509.72	0.02	NS
3	0.52	1.75	13128.69	0.08	NS
4	1.06	1.59	15157.93	0.37	NS
5	1.44	0.74	16667.73	0.88	10%

TABLE A.2 – Corrélation CIR versus création d'emplois de chercheurs et personnels de soutien en R&D. La corrélation est du type :  $N_{emplois} = a * CIR + b$ . le coefficient  $a$  est en emplois par million d'euros.

Période de calcul (années)	$a$	$\pm$	$b$	$R^2$	Signification
1	0	1.39	5882.06	0	NS
2	-0.03	1.2	11656.43	0	NS
3	0.12	1.07	16641.48	0.01	NS
4	0.6	0.85	19851.6	0.4	NS
5	0.57	0.59	24387.34	0.64	10%

TABLE A.3 – Corrélation CIR versus création d'emplois de chercheurs en R&D. La corrélation est du type :  $N_{emplois} = a * CIR + b$ . le coefficient  $a$  est en emplois par million d'euros.

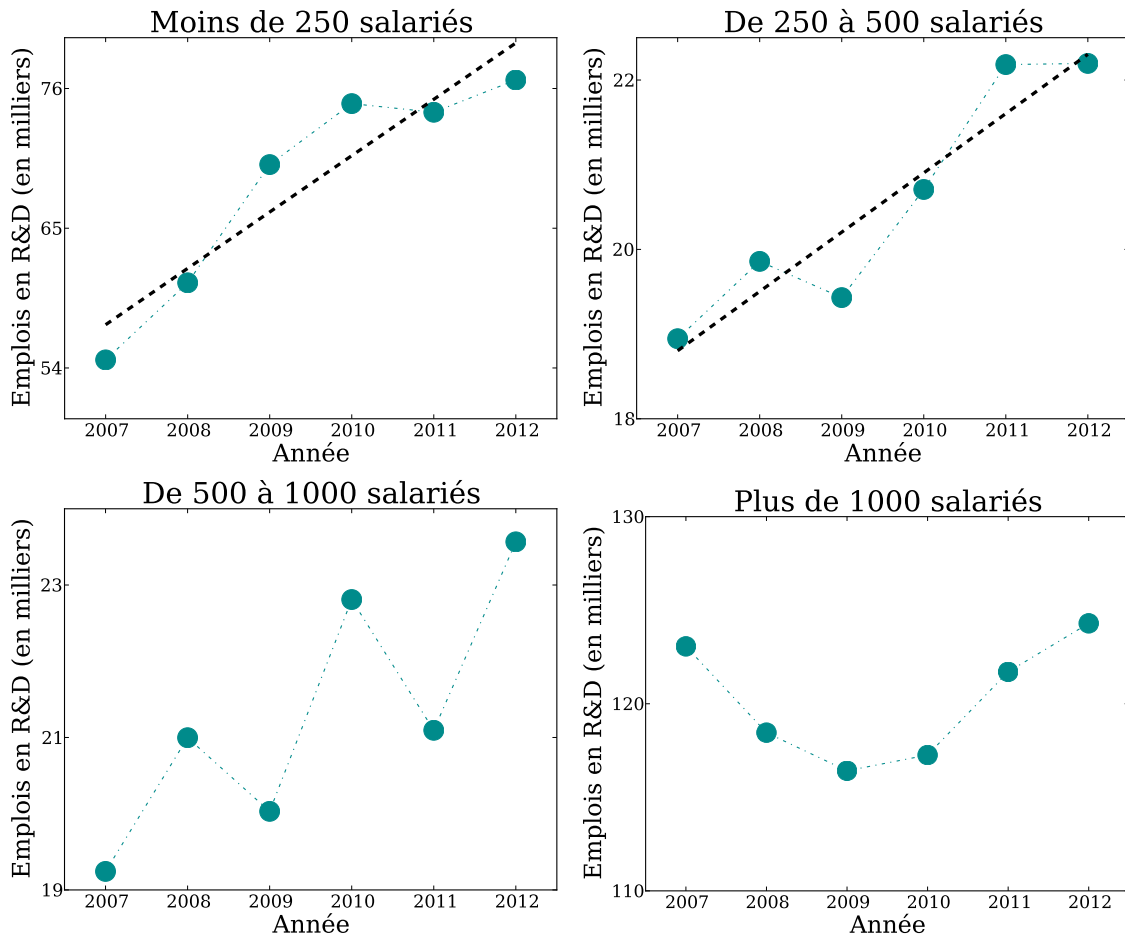


FIGURE A.1 – Croissance du nombre d’emplois en R&D des entreprises regroupées par taille, par rapport à l’année de référence 2007 (emplois au 31/12/2007). Les droites en pointillés donnent les tendances quand elles sont significatives. Source des données [18]

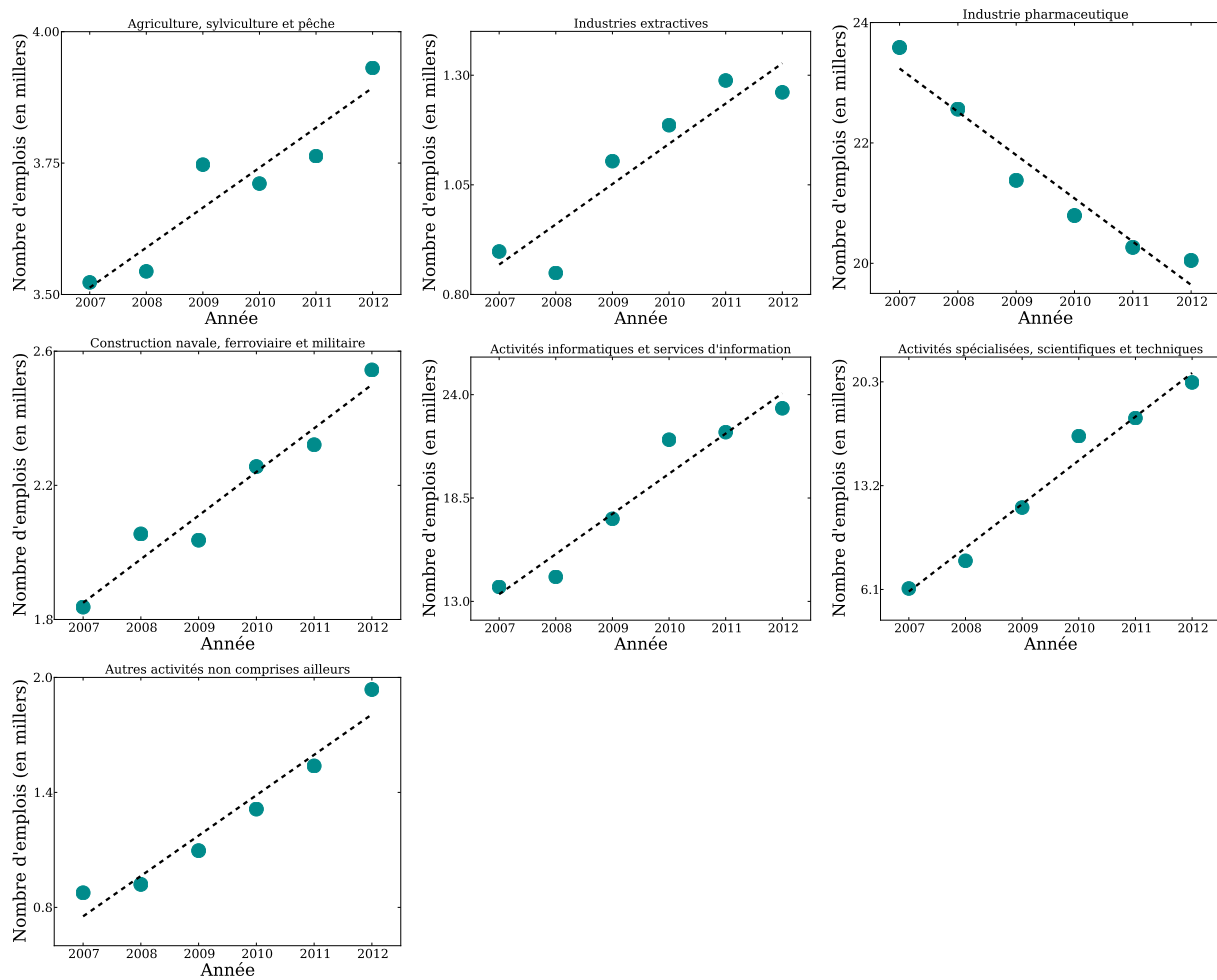


FIGURE A.2 – Évolution du nombre d'emplois dans les secteurs pour lesquels la tendance est significative au seuil de 1%

Période de calcul (années)	$a$	$\pm$	$b$	$R^2$	Signification
1	0.1	1.41	-741.19	0.0	NS
2	0.32	1.01	-2146.71	0.08	NS
3	0.4	1.11	-3512.79	0.12	NS
4	0.45	1.18	-4693.67	0.16	NS
5	0.87	0.72	-7719.61	0.74	10%

TABLE A.4 – Corrélation CIR versus création d’emplois de personnels de soutien en R&D. La corrélation est du type :  $N_{emplois} = a * CIR + b$ . le coefficient  $a$  est en emplois par million d’euros.

Code	taille	$a$	$\pm$	$b$	R2	Signification
1	Moins de 250 salariés	4436	2328	57404	0.875	1%
2	De 250 à 500 salariés	700	353	18803	0.884	1%
3	De 500 à 1000 salariés	705	718	19527	0.65	10%
4	Plus de 1000 salariés	478	2329	119005	0.075	NS

TABLE A.5 – Évolution du nombre d’emplois en R&D par taille d’entreprise depuis 2007 :  $Emplois = a(année - 2007) + b$ .  $\pm$  donne l’intervalle de confiance de  $a$ .  $a$  en nombre d’emplois créés par an,  $b$  en nombre d’emplois. Intervalles de confiance à 95%. source des données [18]

Année	Nombre d’entreprises	Nombre de docteurs	Pourcentage
2008	9760	700	7.17
2009	11625	781	6.72
2010	12852	927	7.21
2011	14882	1143	7.68
2012	15281	1305	8.54

TABLE A.6 – Évolution de l’emploi des docteurs. Le pourcentage d’entreprises ayant recours au dispositif en faveur des chercheurs fait l’hypothèse que les entreprises n’emploient qu’un docteur au plus. C’est donc un maximum. La croissance de ce pourcentage sur cette période n’est significative qu’au seuil de 10%. Elle est de  $Pourcentage = 0.37(année - 2008) + 6.73$ . Source des données [3, 4, 5, 8, 11, 15].

ANNEXE A. TABLES ET FIGURES SUPPLÉMENTAIRES

Code	Branche	a	±	b	R2	Seuil de signification
1	Agriculture, sylviculture et pêche	76	39	3513	0.878	1%
2	Industries extractives	92	52	868	0.856	1%
3	Fabrication de denrées alimentaires, boissons et produits à base de tabac	88	122	5038	0.504	NS
4	Fabrication de textiles, industries habillement, cuir et chaussure	-82	193	2172	0.258	NS
5	Travail du bois, industries du papier et imprimerie	-25	72	1094	0.192	NS
6	Cokéfaction et raffinage	-21	30	1336	0.501	NS
7	Industrie chimique	71	135	11808	0.347	NS
8	<b>Industrie pharmaceutique</b>	<b>-719</b>	<b>247</b>	<b>23236</b>	<b>0.942</b>	<b>1%</b>
9	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	72	139	7002	0.339	NS
10	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	-38	101	2554	0.216	NS
11	Métallurgie	140	130	2790	0.692	5%
12	Fabrication de produits métalliques, sauf machines et équipements	185	139	5228	0.774	5%
13	Composants, cartes électroniques, ordinateurs, équipements périphériques	-211	343	11993	0.423	NS
14	Fabrication d'équipements de communication	-460	566	10624	0.559	10%
15	Fabrication d'instruments et appareils de mesure, essai et navigation, horlogerie	262	192	11333	0.782	5%
16	Fabrication d'équipements d'irradiation médicale, électromédicale et électrothérapeutique	10	46	711	0.087	NS
17	Fabrication d'équipements électriques	322	314	7480	0.67	5%
18	Fabrication de machines et équipements non compris ailleurs	84	255	10126	0.175	NS
19	Industrie automobile	-368	733	34795	0.327	NS
20	Construction navale, ferroviaire et militaire	130	42	1850	0.949	1%
21	Construction aéronautique et spatiale	581	677	15038	0.587	10%
22	Autres industries manufacturières non comprises ailleurs	232	224	2990	0.673	5%
23	Production et distribution d'électricité, gaz, vapeur et air conditionné	23	23	2629	0.666	5%
24	Production et distribution d'eau, assainissement, gestion des déchets et dépollution	-27	84	693	0.16	NS
25	Construction	-7	63	985	0.026	NS
26	Transports et entreposage	28	42	353	0.471	NS
27	Édition, audiovisuel et diffusion	805	637	6834	0.755	5%
28	Télécommunications	-357	399	8661	0.607	10%
29	<b>Activités informatiques et services d'information</b>	<b>2138</b>	<b>785</b>	<b>13379</b>	<b>0.935</b>	<b>1%</b>
30	<b>Activités spécialisées, scientifiques et techniques</b>	<b>2989</b>	<b>670</b>	<b>5959</b>	<b>0.975</b>	<b>1%</b>
31	Activités financières et d'assurance	95	158	916	0.412	NS
32	Autres activités non comprises ailleurs	211	73	753	0.941	1%

TABLE A.7 – Régressions par branche d'activité :  $emplois = a(année - 2007) + b$ . La colonne  $\pm$  donne l'intervalle de confiance de la tendance  $a$ .  $a$  en M€/an,  $b$  en M€. Intervalles de confiance à 95%. NS : corrélation non significative. Source des données [17].

### A.3 Données sur les dépenses de recherche et développement

Code	Taille	a	±	b	R2	Signification
1	Moins de 10	0.004	0.008	-8.32	0.502	NS
2	10 à moins de 50	-0.007	0.01	15.23	0.821	10%
3	50 à moins de 250	-0.014	0.018	29.86	0.854	10%
4	Inférieur à 250	-0.007	0.009	15.29	0.701	10%
5	250 à 499	-0.147	0.832	296.64	0.223	NS
6	500 à 1999	-0.071	0.502	147.2	0.155	NS
7	2000 à 4999	-0.036	1.547	89.93	0.005	NS
8	5 000 et plus	-0.612	4.189	1313.56	0.165	NS
9	non renseigné	-0.097	0.112	195.06	0.715	NS

TABLE A.8 – Tendence des dépenses de R&D déclarées moyennes d’une entreprise bénéficiaire du CIR en fonction de l’année, sur les années postérieures à 2007. Les entreprises sont regroupées par taille :  $DIRDE = a(\text{année} - 2007) + b$ . La colonne  $\pm$  donne l’intervalle de confiance de la tendance  $a$ .  $a$  en M€/an,  $b$  en M€. NS : corrélation non significative. Sources des données [2, 3, 4, 5, 8, 11]



ANNEXE A. TABLES ET FIGURES SUPPLÉMENTAIRES

Code	Branche	a	±	b	R2	Seuil de signification
1	Agriculture, sylviculture et pêche	17.68	3.54	352.23	0.98	1%
2	Industries extractives	16.66	11.07	173.12	0.814	5%
3	Fabrication de denrées alimentaires, boissons et produits à base de tabac	17.96	10.25	538.98	0.855	1%
<b>4</b>	<b>Fabrication de textiles, industries habillement, cuir et chaussure</b>	<b>-8.54</b>	<b>9.15</b>	<b>174.24</b>	<b>0.627</b>	<b>10%</b>
5	Travail du bois, industries du papier et imprimerie	1.14	6.42	88.36	0.057	NS
6	Cokéfaction et raffinage	-1.4	5.66	216.56	0.105	NS
7	Industrie chimique	36.54	23.4	1411.37	0.825	5%
<b>8</b>	<b>Industrie pharmaceutique</b>	<b>-85.09</b>	<b>34.49</b>	<b>3525.83</b>	<b>0.921</b>	<b>1%</b>
9	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	23.54	25.78	658.77	0.616	10%
10	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	3.6	8.54	296.15	0.255	NS
11	Métallurgie	8.63	15.05	366.82	0.388	NS
12	Fabrication de produits métalliques, sauf machines et équipements	37.9	9.86	513.94	0.966	1%
13	Composants, cartes électroniques, ordinateurs, équipements périphériques	-1.36	45.8	1460.14	0.002	NS
<b>14</b>	<b>Fabrication d'équipements de communication</b>	<b>-49.99</b>	<b>56.15</b>	<b>1156.44</b>	<b>0.604</b>	<b>10%</b>
15	Fabrication d'instruments et appareils de mesure, essai et navigation, horlogerie	58.67	46.62	1208.64	0.753	5%
16	Fabrication d'équipements d'irradiation médicale, électromédicale et électrothérapeutique	0.89	7.43	94.79	0.027	NS
17	Fabrication d'équipements électriques	43.82	26.1	768.49	0.845	1%
18	Fabrication de machines et équipements non compris ailleurs	44.54	18.24	847.2	0.92	1%
19	Industrie automobile	102.61	121.54	4077.01	0.579	NS
20	Construction navale, ferroviaire et militaire	2.51	20.57	270.0	0.028	NS
21	Construction aéronautique et spatiale	105.12	108.17	2486.38	0.645	10%
22	Autres industries manufacturières non comprises ailleurs	29.32	12.57	296.9	0.913	1%
23	Production et distribution d'électricité, gaz, vapeur et air conditionné	29.77	6.76	376.78	0.974	1%
24	Production et distribution d'eau, assainissement, gestion des déchets et dépollution	-1.97	6.16	86.73	0.165	NS
25	Construction	4.92	7.16	85.08	0.476	NS
26	Transports et entreposage	5.21	3.91	31.77	0.774	5%
27	Édition, audiovisuel et diffusion	95.44	52.34	511.93	0.865	1%
28	Télécommunications	15.39	32.82	795.17	0.298	NS
29	Activités informatiques et services d'information	183.67	52.96	1124.06	0.959	1%
30	Activités spécialisées, scientifiques et techniques	271.3	36.59	434.21	0.991	1%
31	Activités financières et d'assurance	24.52	14.67	95.99	0.843	1%
32	Autres activités non comprises ailleurs	20.91	10.94	60.48	0.876	1%

TABLE A.9 – Régressions par branche d'activité :  $DIRDE = a(\text{année} - 2007) + b$ . La colonne  $\pm$  donne l'intervalle de confiance de la tendance  $a$ .  $a$  en M€/an,  $b$  en M€. Intervalles de confiance à 95%. NS : corrélation non significative. Source des données [17].

## ANNEXE A. TABLES ET FIGURES SUPPLÉMENTAIRES

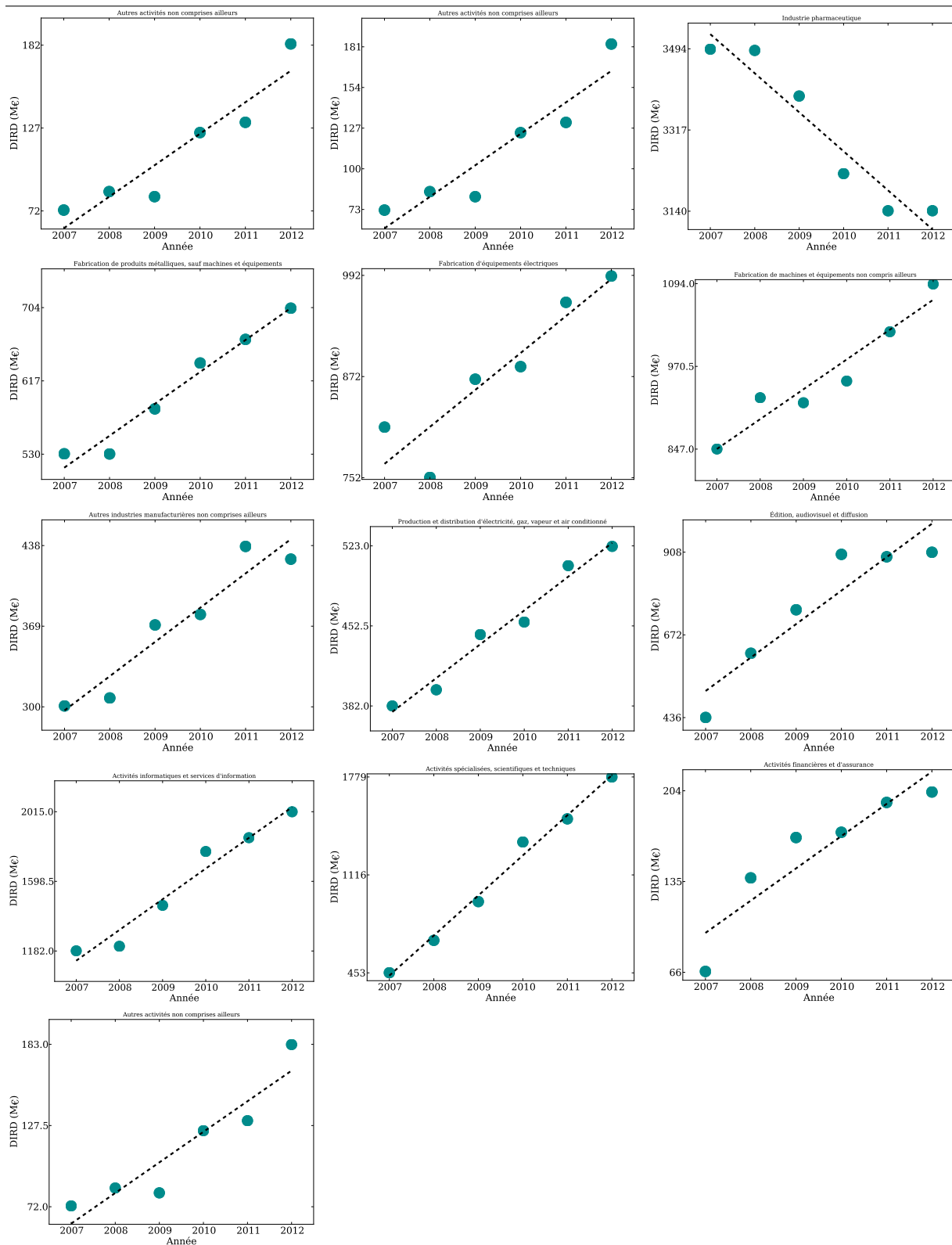


FIGURE A.3 – Évolution de la DIRDE des entreprises pour lesquelles la tendance est significative au seuil de 1% (cf table A.9)

# Table des figures

3.1	Comparaison entre le nombre d'emplois créés en R&D (chercheurs et personnel de soutien) et l'évolution du CIR [24, 20, 7]. Le pic de 2006 correspond à une rupture dans les séries de données entre 2005 et 2006. . . . .	10
3.2	Evolution du nombre d'emplois des entreprises de plus et de moins de 500 salariés. On notera l'absence de changement de premier ordre avant et après la réforme de 2008. Source [18] . . . . .	11
3.3	Écarts à la tendance long terme des emplois en R&D. Sources : [18, 26] . . . .	12
3.4	Gauche : évolution du pourcentage d'entreprise ayant recours au dispositif pour l'emploi des docteurs. Droite : chômage des docteurs en France et dans d'autres pays de l'OCDE. sources : [21, 2, 3, 4, 5, 8, 11] . . . . .	13
4.1	Comparaison entre DIRDE théorique en cas d'additivité du CIR perçu et DIRDE réelle. . . . .	16
4.2	Comparaison entre DIRDE théorique en cas d'additivité du CIR perçu et DIRDE réelle. . . . .	17
4.3	Comparaison entre DIRDE théorique en cas d'effet de levier du CIR perçu et DIRDE réelle pour les entreprises de moins de 500 salariés. . . . .	18
5.1	Évolution de la DIRDE et des emplois de la branche «Industrie pharmaceutique». Les tendances (en pointillés) sont de $-85$ M€ par an et $-719$ emplois/an respectivement. Les emplois sont en ETP. Source des données [17]	22
5.2	Comparaison entre l'évolution de la proportion des recrutements de cadres de R&D des entreprises et la créance de CIR sources : [12, 2, 3, 4, 5, 8, 11] . . . .	25
A.1	Croissance du nombre d'emplois en R&D des entreprises regroupées par taille, par rapport à l'année de référence 2007 (emplois au 31/12/2007). Les droites en pointillés donnent les tendances quand elles sont significatives. Source des données [18] . . . . .	34
A.2	Évolution du nombre d'emplois dans les secteurs pour lesquels la tendance est significative au seuil de 1% . . . . .	35
A.3	Évolution de la DIRDE des entreprises pour lesquelles la tendance est significative au seuil de 1% (cf table A.9) . . . . .	40

# Liste des tableaux

1.1	Évaluation par l'OCDE de l'importance des aides publiques françaises à la R&D. $B - index = (1 - A)/(1 - B)$ avec A Somme des avantages fiscaux par euros de R&D et B taux imposition sur les bénéfécies. Source [10] . . . . .	5
3.1	Nombre d'emplois créés et créance de CIR par taille d'entreprise . . . . .	11
4.1	Croissance de la DIRDE entre 2007 et 2011 et créance de CIR sur la même période. Chiffres arrondis à la centaine de millions. Sources : [2, 3, 4, 5, 8, 18] . . . . .	15
5.1	Activité relevant des secteurs 29 et 30 de la table (A.9). Les 32 branches présentées (A.9) on été construites par le MESR à partir de l'agrégation A38 des activités, correspondant au niveau international intermédiaire entre sections et divisions de la NAF 2008. . . . .	24
A.1	Principales évolutions du mode de calcul du CIR depuis sa création. Pour une description plus détaillée cf [20] p.22 . . . . .	32
A.2	Corrélation CIR versus création d'emplois de chercheurs et personnels de soutien en R&D. La corrélation est du type : $N_{emplois} = a * CIR + b$ . le coefficient $a$ est en emplois par million d'euros. . . . .	33
A.3	Corrélation CIR versus création d'emplois de chercheurs en R&D. La corrélation est du type : $N_{emplois} = a * CIR + b$ . le coefficient $a$ est en emplois par million d'euros. . . . .	33
A.4	Corrélation CIR versus création d'emplois de personnels de soutien en R&D. La corrélation est du type : $N_{emplois} = a * CIR + b$ . le coefficient $a$ est en emplois par million d'euros. . . . .	36
A.5	Évolution du nombre d'emplois en R&D par taille d'entreprise depuis 2007 : $Emplois = a(année - 2007) + b$ . $\pm$ donne l'intervalle de confiance de $a$ . $a$ en nombre d'emplois créés par an, b en nombre d'emplois. Intervalles de confiance à 95%. source des données [18] . . . . .	36

A.6	Évolution de l'emploi des docteurs. Le pourcentage d'entreprises ayant recours au dispositif en faveur des chercheurs fait l'hypothèse que les entreprises n'emploient qu'un docteur au plus. C'est donc un maximum. La croissance de ce pourcentage sur cette période n'est significative qu'au seuil de 10%. Elle est de $Pourcentage = 0.37(année - 2008) + 6.73$ . Source des données [3, 4, 5, 8, 11, 15].	36
A.7	Régressions par branche d'activité : $emplois = a(année - 2007) + b$ . La colonne $\pm$ donne l'intervalle de confiance de la tendance $a$ . $a$ en M€/an, $b$ en M€. Intervalles de confiance à 95%. NS : corrélation non significative. Source des données [17].	37
A.8	Tendance des dépenses de R&D déclarées moyennes d'une entreprise bénéficiaire du CIR en fonction de l'année, sur les années postérieures à 2007. Les entreprises sont regroupées par taille : $DIRDE = a(année - 2007) + b$ . La colonne $\pm$ donne l'intervalle de confiance de la tendance $a$ . $a$ en M€/an, $b$ en M€. NS : corrélation non significative. Sources des données [2, 3, 4, 5, 8, 11]	38
A.9	Régressions par branche d'activité : $DIRDE = a(année - 2007) + b$ . La colonne $\pm$ donne l'intervalle de confiance de la tendance $a$ . $a$ en M€/an, $b$ en M€. Intervalles de confiance à 95%. NS : corrélation non significative. Source des données [17].	39

# Sigles

**CIR** Crédit d'impôt recherche

**CNRS** Centre national de la recherche scientifique.

**DIRDE** Dépense intérieure de recherche et développement des entreprises

**EPIC** Établissement public à caractère industriel et commercial

**EPST** Établissement public à caractère scientifique et technique

**ETI** Entreprise(s) de taille intermédiaire. Entreprises de 500 à 5000 salariés

**GE** Grande(s) Entreprise(s). Entreprise de plus de 500 salariés. Par abus de langage et afin de simplifier l'écriture nous parlons de GE en lieu et place de GE et ETI de plus de 500 salariés.

**GECIR** Base de gestion du CIR

**M€** Millions d'euros

**Md€** Milliards d'euros

**MENESER** Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

**MESR** Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche

**OCDE** Organisation de coopération de développement économiques

**PME** Petites et moyennes entreprises. Entreprises de moins de 250 salariés. par abus de langage et afin de simplifier l'écriture nous parlons de PME en lieu et places des PME et des ETI de moins de 500 salariés

**R&D** Recherche et développement