



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Évaluation de l'impact du dispositif « jeunes docteurs » du crédit d'impôt recherche

David Margolis, Luis Miotti

*Rapport au Ministère de l'Éducation nationale,
de l'Enseignement supérieur et de la Recherche*

Octobre 2015

Table des matières

Résumé	5
Introduction	7
1 Stratégie d'évaluation et données utilisées.....	8
1.1 Stratégie d'évaluation du DJD	8
1.2 Données	9
2 Taux de chômage et profil des docteurs	11
2.1 Des taux de chômage des diplômés très différents selon les disciplines	11
2.2 Les préférences des docteurs et leur insertion professionnelle.....	13
2.3 Le profil des docteurs de spécialités ingénieur et celui des ingénieurs.....	15
2.4 Le profil des docteurs - ingénieurs et celui des ingénieurs.....	18
2.5 Quelle concurrence entre docteurs et ingénieurs pour l'embauche en entreprise ? ...	20
3 Estimation de l'impact du dispositif jeunes docteurs.....	21
3.1 Réponses attendues de l'analyse économétrique	21
3.2 Résultats	22
4 Conclusions	26
Références.....	29
Annexe 1. Le dispositif jeunes docteurs au sein du CIR.....	30
Annexe 2 : Calcul du biais	34
Annexe 3 : Taux de chômage par type de diplôme et disciplines.....	35
Annexe 4 : Les modèles de durée	36
Annexe 5 : Définitions utilisées concernant les postes de R&D en entreprise.....	39
Annexe 6 : Les variables de contrôle utilisées dans les estimations	40
Annexe 7 : Simulation pour l'estimation des effets quantitatifs des réformes	41
Annexe 8 : Comité de pilotage et discussion des résultats	42
Annexe 9 : Les auteurs	43

Résumé

L'augmentation de l'embauche de jeunes docteurs par les entreprises dans les activités de R&D est un objectif poursuivi par les politiques publiques depuis le début des années 1980. Deux dispositifs incitatifs ont été mis en place, les CIFRE en 1981 et le dispositif « jeunes docteurs » (DJD) dans le cadre du crédit d'impôt recherche (CIR) en 1999. Depuis les réformes intervenues entre 2004 et 2008, une entreprise dont le taux de CIR est de 30% peut bénéficier pendant 24 mois d'un crédit d'impôt de 60% du coût salarial d'un docteur embauché en premier CDI dans une activité de R&D. A cela s'ajoute un forfait de 60% du coût salarial au titre des frais de fonctionnement. Environ 200 entreprises déclaraient des dépenses au titre du DJD au début des années 2000 ; après une forte croissance depuis 2007, elles étaient plus de 1 500 en 2013, certaines embauchant plusieurs docteurs.

Les difficultés d'insertion des docteurs sur des postes de R&D en entreprise s'expliquent largement par leurs choix de spécialités qui diffèrent de celles des ingénieurs, y compris dans les disciplines scientifiques

Les analyses statistiques indiquent que les docteurs accèdent moins aux fonctions de R&D dans les entreprises que les ingénieurs, mais que la cause n'est pas une discrimination au sens propre dans la mesure où les écarts constatés entre les deux types de diplômés s'expliquent par des différences de profils pertinentes en termes professionnels. En particulier, les docteurs, y compris de profil scientifique, tendent à choisir des spécialités différentes des ingénieurs. Ainsi, la chimie, plus souvent choisie par les docteurs, est une spécialité dans laquelle les docteurs connaissent un taux de chômage élevé trois ans après leur thèse.

Ces résultats convergent avec les conclusions d'études antérieures qui ont souligné que l'ensemble du cursus des docteurs a un impact sur les caractéristiques de leur insertion professionnelle dans l'activité de R&D en entreprise. Une forte préférence pour la recherche publique et le choix d'une spécialité relativement peu représentée dans les activités de R&D privées mettent le jeune docteur en mauvaise position pour postuler aux postes de chercheur en entreprise. Les différents résultats soulignent aussi l'importance de distinguer la catégorie des docteurs qui ont un diplôme d'ingénieur.

Les réformes du mode de calcul du CIR de 2004, 2006 et 2008 ont été un moteur de l'insertion des jeunes diplômés dans les fonctions de R&D en entreprise

L'analyse économétrique indique que le renforcement du CIR à travers les réformes de 2004, 2006 et 2008 a eu un impact positif sur l'embauche en CDI sur des postes de R&D pour l'ensemble des diplômés du supérieur, dont les ingénieurs et les docteurs. Ce résultat est cohérent avec les études d'impact du CIR précédentes: la baisse du coût des chercheurs que représente le CIR stimule les activités de R&D et donc sur le recrutement de chercheurs.

Le renforcement combiné du CIR et du DJD de la réforme de 2008 a favorisé spécifiquement l'embauche de jeunes docteurs et docteurs-ingénieurs

La réforme du mode de calcul du CIR en 2004 a entraîné des embauches de chercheurs, mais, pour l'embauche de jeunes diplômés en CDI, a plutôt favorisé les ingénieurs relativement aux docteurs. La réforme de 2006, qui combinait un renforcement du CIR avec une amplification du DJD, a eu des effets similaires. En revanche, la réforme 2008, qui a instauré un CIR en volume à 30% et allongé la durée du DJD à 24 mois, a eu un impact différentiel positif sur l'embauche de docteurs-ingénieurs et, dans une moindre mesure, de docteurs de spécialités ingénieur, par rapport aux ingénieurs. Prises dans leur ensemble, les réformes 2004-2008 ont eu un impact différentiel positif sur l'embauche des docteurs-ingénieurs.

Les analyses économétriques ont ainsi permis de préciser l'impact des réformes du CIR sur l'augmentation des embauches dans des fonctions de R&D. Premièrement, l'accroissement du nombre de chercheurs tend à se faire à structure de recrutement inchangée, c'est-à-dire d'abord en faveur des ingénieurs, sauf suite à la réforme très favorable aux jeunes docteurs de 2008. Deuxièmement, lorsque la combinaison du renforcement du CIR et du DJD favorise l'embauche de docteurs par rapport aux ingénieurs, ce sont les docteurs-ingénieurs qui enregistrent l'impact le plus fort. L'effet de substitution introduit par le DJD semble ainsi jouer surtout entre jeunes ingénieurs et jeunes docteurs-ingénieurs.

Introduction

L'augmentation de l'embauche de jeunes docteurs par les entreprises dans les activités de R&D est un objectif poursuivi par les politiques publiques depuis plus de trente ans. Cet objectif a notamment donné lieu à la mise en place de deux dispositifs incitatifs : les CIFRE depuis 1981 et le dispositif « jeunes docteurs » (DJD) dans le cadre du crédit d'impôt recherche (CIR) depuis 1999. Le DJD a été renforcé en 2006 et 2008 ; il a aussi bénéficié des réformes générales du CIR intervenues entre 2004 et 2008. A la suite de ces différentes réformes, une entreprise qui embauche un docteur pour son premier CDI dans une activité de R&D peut bénéficier pendant 24 mois d'un crédit d'impôt de 60% du coût salarial du docteur. A cela s'ajoute un forfait de 60% du coût salarial au titre des frais de fonctionnement. Pour le salaire comme pour les frais de fonctionnement, le CIR est ainsi très supérieur à ce qu'il est pour les autres dépenses éligibles. De 2003 à 2013, le nombre d'entreprises bénéficiant du dispositif a été multiplié par 7, passant de 200 à plus de 1 400. Il s'agit essentiellement de PME car le DJD comporte une contrainte sur l'évolution des effectifs au sein de l'entreprise qui peut entraîner des incertitudes pour les grandes entreprises. L'annexe 1 précise les dispositions du DJD, son calcul et l'évolution de son utilisation par les entreprises.

Les travaux d'évaluation du CIR ont jusqu'à maintenant essentiellement porté sur l'impact sur les dépenses de R&D des entreprises¹. L'évaluation du DJD fait néanmoins partie des objectifs de l'évaluation globale du CIR, comme l'ont souligné certains rapports (IGF 2010, Cour des comptes 2013). Le DJD représente une très faible part de la créance totale, mais d'une part il entend répondre à un objectif important de la politique publique et d'autre part il est particulièrement généreux au sein du CIR. La Cour de Comptes, dans son Rapport de juillet 2013 recommande de contenir le coût du CIR tout en conservant l'architecture issue de la réforme de 2008. Le rapport mentionne la suppression de l'avantage sur les dépenses de fonctionnement pour l'embauche de docteurs dans la mesure où les dispositions spécifiques du DJD nuisent à la simplicité du crédit d'impôt, font doublon avec d'autres aides publiques et conduisent à des taux d'aide excessifs.

Une étude préliminaire a été menée en 2012². Elle s'est appuyée sur des statistiques descriptives et sur une revue des études existantes, notamment de publications sur l'impact des CIFRE. Ses conclusions soulignent que les difficultés d'insertion professionnelle des docteurs ne sont pas générales et que l'analyse doit être affinée. Quatre conclusions sont particulièrement importantes pour évaluer l'impact des dispositifs de la politique publique en faveur de l'embauche de docteurs par les entreprises dans des fonctions de R&D.

Premièrement, si le taux de chômage des docteurs 3 ans après leur diplôme est élevé en moyenne, il varie fortement en fonction des disciplines et des conditions de réalisation de la thèse. Il est comparable à celui des ingénieurs pour deux catégories de docteurs : ceux des domaines de la mécanique, de l'électronique, de l'informatique ou des sciences de l'ingénieur (plus faible même en mathématiques/physique et économie/gestion/droit en 2010) et ceux qui ont réalisé leur thèse avec un financement (bourse doctorale ou CIFRE). Notons d'ailleurs que les activités de R&D des entreprises n'embauchent que des docteurs de certaines disciplines et que les docteurs des autres disciplines n'ont pas vocation à travailler dans des fonctions de R&D en entreprise.

Deuxièmement, une part non négligeable des docteurs en entreprise sont aussi ingénieurs. C'est aussi le cas de près de la moitié des doctorants CIFRE. Il est donc fondamental de prendre en compte les doubles formations dans les études d'impact des politiques publiques.

Troisièmement, environ la moitié des docteurs employés dans les entreprises occupent des emplois en dehors des activités de R&D, qui peuvent n'être qu'une fonction de début de carrière.

¹ Pour la synthèse la plus récente, voir MENESR (2014).

² Qui avait fait l'objet d'une réunion du comité de pilotage du CIR le 29/3/2012.

Quatrièmement, les docteurs eux manifestent une « préférence pour la recherche » qui leur fait faire des arbitrages en faveur d'emplois dans la R&D, notamment publique (Roach et Sauermann 2010, Calmand 2011, MENESR 2015).

Tirant parti des résultats des travaux antérieurs, cette étude adopte une stratégie d'évaluation du DJD en deux temps qui est expliquée dans la première partie. La deuxième partie présente une analyse statistique de l'insertion des docteurs dans les entreprises en tenant compte des différences de disciplines et des cursus. Cette partie permet d'identifier plus précisément des variables d'intérêt pour l'analyse d'impact du DJD. La troisième partie présente l'analyse économétrique qui estime l'impact du CIR en général et du DJD en particulier sur l'insertion des docteurs dans des fonctions de R&D dans les entreprises.

1 Stratégie d'évaluation et données utilisées

L'étude d'impact du DJD analyse tout d'abord la question de la mesure de la discrimination que subiraient les docteurs à l'embauche dans des fonctions de R&D en entreprise. Elle se donne pour objectif de répondre à deux questions principales.

1. Quelle est l'ampleur de la discrimination à l'encontre des jeunes docteurs pour l'embauche par les entreprises dans des fonctions de R&D ? Il s'agit d'aller au-delà des simples statistiques descriptives et de fournir une mesure de la discrimination en prenant en compte les profils précis des diplômés.
2. Quelles sont les perspectives respectives des docteurs et des ingénieurs pour l'entrée sur le marché du travail, en tenant compte des doubles formations de docteurs-ingénieurs?

La mesure de la discrimination à l'embauche des docteurs d'une part et des dynamiques d'insertion sur le marché du travail d'autre part fourniront des résultats de base pour apprécier l'impact du DJD du CIR. Pour la mesure de cet impact, il s'agira ensuite de répondre à 3 questions :

1. Est-ce que le DJD accélère l'insertion des jeunes docteurs ?
2. Est-ce que le DJD accélère l'insertion des jeunes docteurs dans les postes de R&D ?
3. Les éventuels avantages que procure le DJD s'exercent-ils aux dépens des ingénieurs ?

1.1 Stratégie d'évaluation du DJD

Une première approche consiste à analyser les caractéristiques sociodémographiques et les choix de diplômes et de spécialisations pour bien cerner la nature du problème que représente le chômage au début de la carrière professionnelle.

L'analyse menée ici examine les combinaisons de caractéristiques et des choix en matière d'études supérieures et leur impact en termes de taux de chômage ultérieur.

Dans un deuxième temps, une étude économétrique des déterminants de la durée du chômage cherche à évaluer si le CIR exerce un impact sur l'embauche de jeunes docteurs. En effet, l'analyse descriptive ne peut suffire à expliquer ni l'évolution du chômage en fonction des caractéristiques des individus et de l'état du marché de l'emploi, ni l'impact des mesures de politique publique.

L'analyse économétrique mobilise des modèles de durée. Ceux-ci permettent notamment de tenir compte du fait que la situation de référence se caractérise par des données incomplètes, car la variable n'est observable que sur une sous-période et que pour certains individus le résultat n'est observé que partiellement ; ils peuvent avoir trouvé du travail juste après la fin de l'observation.

Les modèles de durée :

- sont utiles pour l'analyse des processus dynamiques comme l'insertion professionnelle ;
- peuvent s'accommoder des périodes de recherche qui n'aboutissent pas pendant la fenêtre d'observation sans introduire des biais ;
- sont suffisamment flexibles pour permettre l'analyse des changements multiples des paramètres du programme qui n'affectent pas tous les diplômés de l'enseignement supérieur.

1.2 Données

L'analyse s'appuie sur l'exploitation des données issues de l'enquête Génération 2004 du CEREQ qui a suivi les sortants du système éducatif de novembre 2003 à juillet 2009. Il s'agit d'une enquête très riche qui porte sur les caractéristiques des jeunes pendant leurs études puis les 5 années qui suivent leur sortie du système d'enseignement. Plusieurs évolutions du DJD sont intervenues durant la période couverte par cette enquête, ce qui permet d'estimer l'impact de ces changements dans le dispositif. La période peut paraître ancienne, mais les grandes caractéristiques de l'insertion professionnelle des docteurs ne semblent pas avoir changé. Le taux de chômage relativement élevé trois ans après la thèse, comme les différences entre disciplines ont persisté pour les docteurs diplômés en 2007 et en 2010 (Harfi 2013). Soulignons d'ailleurs que l'analyse porte non pas sur le taux de chômage des docteurs mais sur le différentiel avec d'autres diplômés et notamment celui d'ingénieur.

L'enquête « Génération 2004 » et son extension « Génération 2004 à 5 ans » concernent les « primo sortants » de formation initiale en 2003-2004 (année scolaire). Les sortants de formation qui avaient déjà interrompu leurs études au moins un an avant l'année scolaire considérée sont hors champ. Tous les niveaux et domaines de formation sont pris en compte.

De façon plus précise, les critères d'éligibilité pour être dans le champ de l'enquête, sont les suivants :

- avoir été inscrit dans un établissement de formation en France métropolitaine durant l'année scolaire 2003-2004 ;
- avoir quitté le système éducatif entre octobre 2003 et octobre 2004 ;
- ne pas avoir interrompu ses études durant une année ou plus avant l'année scolaire 2003-2004 (sauf pour raison de santé) ;
- ne pas avoir repris ses études pendant l'année qui a suivi l'entrée sur le marché du travail
- avoir 35 ans ou moins en 2004 ;
- être localisé en France métropolitaine au moment de l'enquête (ce qui exclut donc notamment les personnes poursuivant des études à l'étranger ou y allant pour un premier emploi).

Parmi les enquêtes régulières du CEREQ, seule la vague 2004 distingue les docteurs ayant un diplôme d'ingénieur des autres docteurs, ce qui permet d'analyser plus précisément les parcours des docteurs et leurs déterminants. Les autres vagues des enquêtes CEREQ disponibles en 2014 ne collectent les informations que par rapport au dernier diplôme obtenu, ne permettant pas de distinguer les docteurs-ingénieurs. La vague 2004 permet en outre de classer les spécialités des docteurs en distinguant celles qui sont communes avec des docteurs-ingénieurs³.

Le tableau 1 fournit les correspondances entre les nomenclatures des deux types de diplômes. Le tableau 2 indique le nombre d'observations de l'échantillon des sortants de l'enseignement supérieur. Il souligne que près des trois-quarts des docteurs ont obtenu leur doctorat dans une spécialité commune avec celles des diplômés d'ingénieurs. En outre, 9% des docteurs sont aussi ingénieurs.

³ Plus précisément, on distingue les spécialités de doctorat choisies par les ingénieurs qui décident de poursuivre des études en thèse des spécialités qui n'ont été choisies par aucun ingénieur de l'échantillon qui a poursuivi ses études en thèse.

Tableau 1 : Spécialités communes aux docteurs et aux ingénieurs

Spécialités communes aux Docteurs et aux Ingénieurs	Spécialités des Docteurs non communes avec les Ingénieurs
Aménagement du territoire, développement, urbanisme	Agro-alimentaire, alimentation, cuisine
Chimie	Animation culturelle, sportive et de loisirs
Chimie-Biologie, biochimie	Autres disciplines artistiques plurivalentes
Économie	Commerce, vente
Électricité, électronique	Droit, sciences politiques
Énergie, génie climatique	Finances, banque, assurances
Géographie	Français, littérature et civilisation française
Informatique, traitement de l'information, réseaux de transmission des données	Histoire
Mathématiques	Langues et civilisations anciennes
Mécanique générale et de précision, usinage	Langues vivantes, civilisations étrangères et régionales
Mines et carrières, génie civil, topographie	Linguistique
Physique	Musique, arts du spectacle
Physique-chimie	Philosophie, éthique et théologie
Santé	Productions végétales, cultures spécialisées et protection des cultures
Sciences de la terre	Psychologie
Sciences de la vie	Sciences sociales (y c. démographie, anthropologie)
Sciences naturelles (biologie-géologie)	Spécialités littéraires et artistiques plurivalentes
Spécialités pluri-scientifiques, pluri-technologiques	Spécialités pluridisciplinaires SH et droit
Technologies de commandes des transformations industrielles	Spécialités plurivalentes de l'agronomie et de l'agriculture
Technologies industrielles fondamentales	Spécialités plurivalentes des échanges et de la gestion (y c. administration générale des entreprises et des coll.)
	Travail social

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Tableau 2 : Nombre d'observations

Diplôme	Données non redressées		Estimation population	
	Nombre	%	Nombre	%
Bac+2	6 829	43,3	136 901	44,3
Licence	2 266	14,4	50 971	16,5
Master 1	1 588	10,1	37 482	12,1
M2 Professionnel	1 558	9,9	28 004	9,1
M2 Recherche	465	3,0	10 364	3,4
École de commerce	298	2,0	8 926	2,9
Ingénieur seul	924	5,9	21 804	7,1
Doctorat, dont	1 830	11,6	14 879	4,8
<i>Doctorat seul spécialités ingénieur</i>	<i>1 182</i>	<i>7,5</i>	<i>10 421</i>	<i>3,4</i>
<i>Doctorat seul autre spécialité</i>	<i>402</i>	<i>2,6</i>	<i>3 142</i>	<i>1,0</i>
<i>Doctorat et ingénieur</i>	<i>246</i>	<i>1,6</i>	<i>1 316</i>	<i>0,4</i>
	15 758	100	309 331	100

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

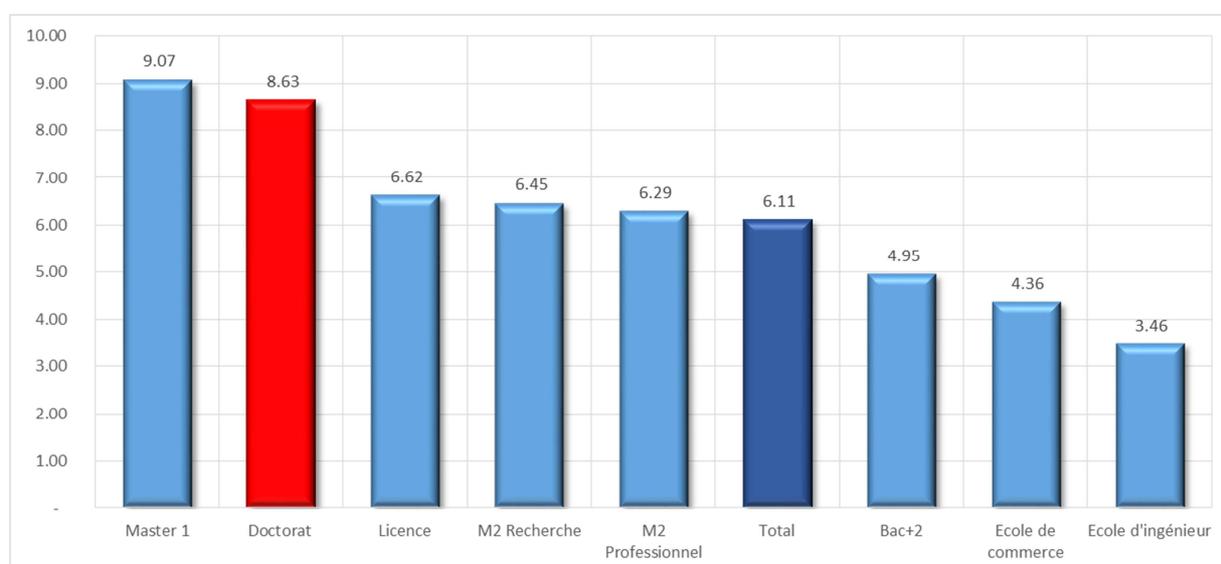
2 Taux de chômage et profil des docteurs

Afin d'appréhender les déterminants du taux de chômage des jeunes docteurs et de leurs difficultés d'insertion professionnelle, il est important de caractériser leur profil. Le profil des docteurs est analysé en quatre étapes. La première souligne l'importance de la discipline en comparant les taux de chômage par type de diplôme et par discipline. Certaines disciplines ou spécialités présentent des difficultés d'insertion, et ce quel que soit le niveau de diplôme (2.1). Ensuite, l'employabilité et les préférences des docteurs eux-mêmes jouent un rôle non négligeable dans le parcours professionnel (2.2) La troisième étape affine l'analyse en comparant les ingénieurs et les docteurs dans des spécialités comparables à celles des ingénieurs (2.3). Enfin, les docteurs sont comparés avec des docteurs-ingénieurs (2.4).

2.1 Des taux de chômage des diplômés très différents selon les disciplines

Le graphique 1 indique que le taux de chômage des jeunes docteurs est 2,5 fois plus élevé que celui des ingénieurs. Il est aussi plus élevé que celui des diplômés d'écoles de commerce, de master 2, et de licence.

Graphique 1 : Taux de chômage des diplômés 2004, 3 ans après le diplôme

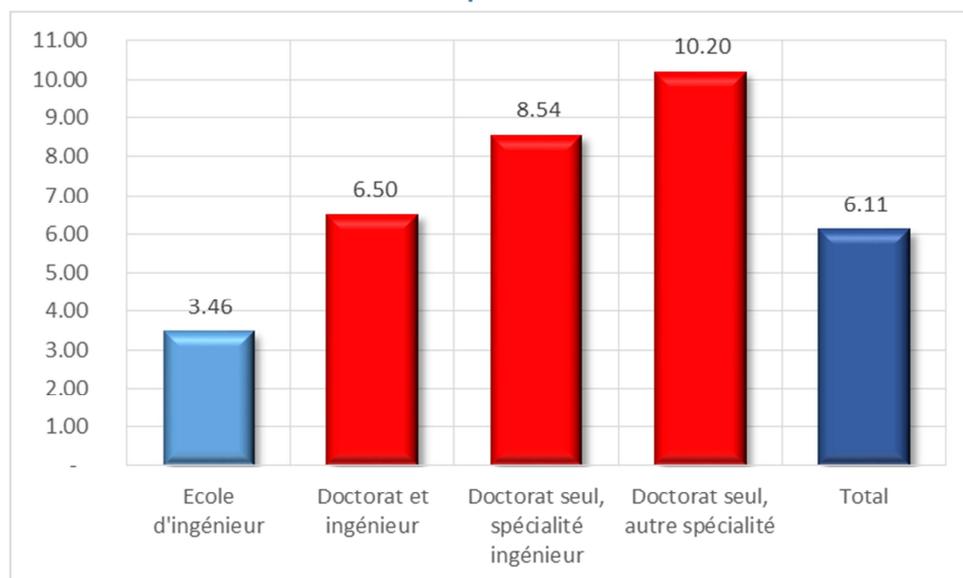


Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Le graphique 2 permet de distinguer trois cas. Les docteurs dont la spécialité n'est pas commune avec celle des ingénieurs présentent le taux de chômage à 3 ans le plus élevé (10,2 %). Les docteurs dont la spécialité est commune avec les ingénieurs ont un taux de chômage à 3 ans de 8,5% et les ingénieurs-docteur de 6,5%. Ce taux reste supérieur au taux de chômage des ingénieurs (3,5%)⁴. Rappelons que les docteurs-ingénieurs ont en moyenne 3 ans de plus que les ingénieurs n'ayant pas poursuivi en doctorat au moment où ils se présentent sur le marché du travail.

⁴ Le taux de chômage des docteurs diminue sensiblement 5 ans et 7 ans après la thèse et devient équivalent puis inférieur à celui des diplômés d'écoles d'ingénieurs ou de commerce (Mazari et Recotillet 2013).

Graphique 2 : Taux de chômage des ingénieurs et des docteurs en 2007, 3 ans après le diplôme



Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Le tableau 3 présente les extrêmes de la distribution du taux de chômage pour les sortants de l'enseignement supérieur dont la spécialité est commune avec celle des docteurs-ingénieurs (tous diplômes confondus). Il fournit ainsi des indications sur les spécialités qui sont les plus adaptées (respectivement les moins) à la demande du marché du travail. Il indique notamment que la chimie et les sciences de la vie présentent des taux de chômage élevés 3 ans pour tous les diplômés. A l'inverse, les diplômés dans le domaine de la santé ne connaissent quasiment pas le chômage. Les domaines de l'automatisme/robotique, de l'informatique et de l'électronique sont aussi très porteurs. La disparité des taux de chômage des docteurs par discipline reflète donc plus largement la demande du marché du travail.

Tableau 3 : Taux de chômage pour l'ensemble des diplômés du supérieur par spécialités des docteurs-ingénieurs

Spécialités des docteurs-ingénieurs		Taux de chômage
Les 5 plus élevés	Chimie	13,8%
	Sciences de la vie	8,6%
	Énergie, génie climatique	7,5%
	Physique	6,8%
	Économie	6,6%
Les 5 plus faibles	Informatique, traitement de l'information, réseaux de transmission des données	4,4%
	Électricité, électronique (non c. automatismes, productique)	4,2%
	Géographie	4,0%
	Technologies de commandes des transformations industrielles (automatismes et robotique industriels, informatique industrielle)	3,3%
	Santé	1,4%

Note : ne sont prises en compte que les spécialités comptant un minimum de 60 observations.

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Le tableau 4 présente de façon complémentaire les extrêmes de la distribution du taux de chômage pour les sortants de l'enseignement supérieur dont la spécialité n'est pas commune avec celle des docteurs-ingénieurs. Là encore, le cas des docteurs semble refléter la demande du marché du travail avec un taux de chômage très faible pour certaines spécialités en sciences sociales et très élevé les disciplines artistiques.

Tableau 4 : Taux de chômage pour l'ensemble des diplômés du supérieur pour les autres spécialités

Spécialités non communes avec celles des docteurs-ingénieurs		Taux de chômage
Les 5 plus élevés	Musique, arts du spectacle	13,9%
	Spécialités pluridisciplinaires sciences humaines et droit	10,8%
	Autres disciplines artistiques et spéc. artist. plurivalentes	10,7%
	Agro-alimentaire, alimentation, cuisine	9,7%
	Commerce, vente	9,6%
Les 5 plus faibles	Sciences sociales (y.c. démographie, anthropologie)	5,3%
	Travail social	5,3%
	Animation culturelle, sportive et de loisirs	4,9%
	Français, littérature et civilisation française	3,2%
	Spécialités plurivalentes de l'agronomie et de l'agriculture	1,4%

Note : ne sont prises en compte que les spécialités comptant un minimum de 60 observations.

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Le rapprochement des taux de chômage des docteurs et celui d'autres types de diplômés souligne donc deux caractéristiques importantes. Premièrement, le fait que les docteurs ingénieurs s'insèrent mieux et, deuxièmement, le fait que la discipline du diplôme apparaît déterminante pour l'insertion. Il reste à examiner les interactions possibles entre choix de spécialité et type de diplôme. Concernant notre étude en particulier, il s'agit des interactions entre discipline, doctorat et doctorat-ingénieur plus particulièrement.

2.2 Les préférences des docteurs et leur insertion professionnelle

Avant d'étudier en détail les différents profils des diplômés, il est utile d'examiner les interactions signalées par des analyses précédentes entre l'insertion professionnelle des docteurs et leurs préférences au moment de la thèse. En effet, cette analyse peut fournir des hypothèses sur l'employabilité potentielle des docteurs dans différentes institutions et pour différents postes.

Le tableau 5 indique les préférences professionnelles des diplômés au moment de la soutenance. Près des trois quarts des docteurs souhaitent travailler dans le secteur public, essentiellement dans la recherche. Cette préférence pour la recherche publique n'est que de 52% pour les docteurs-ingénieurs, mais de 69% pour les docteurs de spécialités ingénieurs et de 87% pour les docteurs d'autres spécialités. Symétriquement, 16% des docteurs de spécialités ingénieur souhaitent travailler dans la R&D en entreprises, mais seulement 2% des docteurs d'autres spécialités.

Ces données peuvent traduire le « goût pour la science » des docteurs. Des études ont montré que les doctorants qui préfèrent un emploi en entreprise ont un « goût pour la science » plus faible et à l'inverse un intérêt plus fort pour les activités de développement que ceux qui préfèrent une carrière universitaire. Ils ont aussi un plus grand souci du montant de leur rémunération et de leur accès aux ressources (Roach et Sauermann 2010). Ces préférences exprimées peuvent éventuellement correspondre à une internalisation des débouchés par les doctorants, ce qui n'a pas été étudié.

Tableau 5 : Projet professionnel au moment de la soutenance de thèse, en %

	Docteurs- Ingénieurs	Docteur de spécialités ingénieurs	Docteur autres spécialités	TOTAL
Secteur public	53,73	71,68	88,07	74,70
<i>dont</i>				
<i>Recherche publique</i>	52,50	69,09	87,01	72,79
<i>Travailler dans le public</i>	0,57	0,64	0,53	0,60
<i>Devenir enseignant</i>	0,66	1,95	0,53	1,31
Secteur privé	43,08	24,98	9,36	22,24
<i>dont</i>				
<i>Recherche en entreprise</i>	34,97	16,26	2,01	14,05
<i>Travailler dans le privé</i>	8,11	8,72	7,35	8,19
Travailler dans la recherche	0,33	0,48	0,13	0,35
Autre	0,33	1,77	1,98	1,65
Ne sait pas, pas de préférence	2,54	1,07	0,46	1,06

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Trois ans après leur diplôme, les ingénieurs sont employés à plus de 90% dans le secteur privé et les docteurs-ingénieurs ou de spécialités ingénieur à près de 50% (tableau 6). Les docteurs d'autres spécialités ne sont employés qu'à 27% dans le secteur privé. De plus c'est pour eux que l'écart entre le type d'employeur souhaité au moment de la soutenance et l'employeur effectif est le plus grand⁵. Les docteurs-ingénieurs sont ceux dont l'insertion professionnelle correspond le mieux à leur souhait : ils souhaitaient travailler dans le privé à 43% et le font effectivement à 49,5%. Les docteurs de spécialités ingénieur travaillent deux fois plus fréquemment dans le secteur privé qu'ils le souhaitaient initialement et les docteurs d'autres spécialités plus de trois fois plus fréquemment. Il est possible que cet écart traduise un renoncement à trouver un emploi dans la recherche publique après des tentatives qui ont pu s'étaler dans le temps et éventuellement entraîner des périodes de chômage⁶.

Tableau 6 : Emploi des diplômés selon la nature de l'employeur, en %

	Ingénieurs	Docteurs- Ingénieurs	Docteur de spécialités ingénieurs	Docteur - autres spécialités	TOTAL
Secteur privé	90,85	49,50	52,99	26,66	73,80
Secteur public	7,33	49,76	46,50	73,34	24,93
<i>dont</i>					
<i>Éducation nationale*</i>	3,17	34,09	24,38	62,51	14,84
<i>Autre État</i>	1,95	10,15	7,58	6,14	4,13
<i>Collectivités territoriales</i>	1,36	0,54	1,22	3,28	1,45
<i>Hôpitaux</i>	0,10	3,26	12,06	0,48	3,57
<i>Divers secteurs public</i>	0,75	1,72	1,26	0,93	0,94
Entreprise publique	1,81	0,73	0,51	0,00	1,27
Pour mémoire					
<i>Taux de chômage</i>	3,74	7,16	6,20	10,98	5,14

* Comprend l'enseignement supérieur

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

⁵ La comparaison des souhaits et de l'emploi effectif doit être prudente dans la mesure où il pourrait y avoir une certaine endogénéité due au fait que l'enquête pose les deux questions trois ans après la soutenance.

⁶ Cette interprétation est cohérente avec le fait que le taux de chômage des docteurs baisse très fortement à 5 ans et 7 ans, pour devenir inférieur à celui des ingénieurs dans cette génération 2004 (Mazari et Recotillet 2013).

2.3 Le profil des docteurs de spécialités ingénieur et celui des ingénieurs

L'analyse des profils des diplômés représente une première étape ; les caractéristiques identifiées comme pertinentes sont ensuite utilisées pour la spécification du modèle d'évaluation (partie 3).

Le tableau 7 détaille les différences de profil entre les docteurs et les ingénieurs. Il calcule le pourcentage de biais que présentent les docteurs pour les différentes caractéristiques. Le biais est la différence standardisée entre moyennes (voir l'annexe 2 pour la formule). Ainsi, un biais de 21,5% entre les taux moyens de chômage doit être interprété comme la différence des taux, compte tenu des écarts-type des échantillons.

La première différence a déjà été relevée puisqu'il s'agit du taux de chômage 3 ans après l'obtention du diplôme : il est significativement plus élevé chez les docteurs. Trois autres différences sont en fait plus nettes selon l'indicateur du biais.

Tableau 7 : Caractéristiques des docteurs de spécialités communes avec les ingénieurs et des ingénieurs, 3 ans après le diplôme

Variables		Docteur spécialités ingénieur	Ingénieur	% biais pour le docteur	t	p> t
Taux de Chômage		8,54%	3,46%	21,50	4,78	0,000
Homme		59,14%	74,89%	-34,00	-7,68	0,000
Age		28,258	23,96	265,00	58,88	0,000
Mention au Bac	Non, aucune ou passable	41,32%	29,43%	25,10	5,67	0,000
	Oui, assez bien	36,75%	40,72%	-8,10	-1,86	0,064
	Oui, bien	17,02%	24,97%	-19,60	-4,50	0,000
	Oui, très bien	4,91%	4,89%	0,10	0,03	0,979
CSP Père	Ouvrier	11,17%	7,79%	11,50	2,60	0,009
	Employé	11,00%	12,23%	-3,80	-0,88	0,380
	Technicien, agent de maîtrise, VRP, prof. intermédiaire	9,39%	13,64%	-13,30	-3,06	0,002
	Cadre, ingénieur, prof. libérale, professeur	46,62%	48,70%	-4,20	-0,95	0,342
	Artisan, commerçant, chef d'entreprise	9,98%	8,33%	5,70	1,30	0,195
	Agriculteur	2,88%	3,79%	-5,10	-1,17	0,244
	NSP	8,97%	5,52%	13,30	2,99	0,003
CSP mère	Ouvrier	6,43%	6,06%	1,50	0,35	0,729
	Employé	37,65%	41,88%	-8,70	-1,97	0,049
	Technicien, agent de maîtrise, VRP, prof. intermédiaire	8,46%	7,47%	3,70	0,83	0,406
	Cadre, ingénieur, profession libérale, professeur	30,37%	29,55%	1,80	0,41	0,681
	Artisan, commerçant, chef d'entreprise	3,72%	3,46%	1,40	0,32	0,752
	Agriculteur	1,61%	1,52%	0,70	0,17	0,866
	NSP	11,76%	10,07%	5,40	1,23	0,218

Lecture

Le biais est la différence standardisée entre les moyennes, soit la différence compte tenu des écarts-type des deux échantillons. (Annexe 2).

Les deux dernières colonnes testent la significativité du biais : la colonne **t** donne la valeur du test **t-student** et la colonne **p>|t|** la probabilité que le biais soit nul. Pour le biais correspondant au taux de chômage de 21,5 %, le test prend la valeur de 4,78, ce qui représente une probabilité inférieure à 1% qu'il soit nul. Dans ce cas, la différence de moyennes est statistiquement très significative.

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Premièrement l'âge qui est de 4 ans plus élevé pour les docteurs au moment du diplôme. L'écart s'explique sans doute essentiellement par la durée de la préparation de la thèse.

Deuxièmement, le genre : 59 % des docteurs sont des hommes, contre près de 75 % des ingénieurs, soit un biais de 34%.

Troisièmement, la mention au bac : si la mention très bien n'est pas discriminante, l'absence de mention est bien plus fréquente chez les docteurs. A l'inverse la mention bien est sensiblement plus fréquente chez les ingénieurs. Au total, 64% des ingénieurs avaient obtenu une mention bien ou assez bien contre 54% des docteurs de spécialité ingénieur. Ceci peut s'expliquer par la sélection à l'entrée des écoles d'ingénieurs : les bons élèves de profil scientifique tendent à s'orienter vers les études d'ingénieur. L'absence de différence significative pour les mentions très bien pourrait s'expliquer par le fait que les meilleurs élèves motivés par une formation universitaire et/ou la recherche peuvent s'orienter vers la recherche (éventuellement en passant par l'École Normale Supérieure par ex.).

Tableau 8 : Spécialités des docteurs de spécialités ingénieur et des ingénieurs

Variables	Docteur spécialités ingénieur	Ingénieur	% biais	t	p> t
Sciences de la vie	17.01%	0.33%	62.10	13.37	0.000
Chimie	13.20%	0.97%	49.00	10.63	0.000
Physique	10.83%	3.03%	31.10	6.85	0.000
Économie	4.91%	0.43%	28.00	6.08	0.000
Sciences de la terre	4.74%	0.65%	25.40	5.55	0.000
Mathématiques	4.65%	0.97%	22.40	4.91	0.000
Sciences naturelles (biologie-géologie)	2.12%	0.11%	19.20	4.15	0.000
Physique-chimie	2.37%	0.33%	17.80	3.88	0.000
Géographie	1.69%	0.22%	15.20	3.31	0.001
Chimie-Biologie, biochimie	0.93%	0.11%	11.50	2.49	0.013
Communication	0.68%	1.08%	-4.30	-1.00	0.316
Spécialités pluri-scientifiques	0.09%	0.33%	-5.30	-1.26	0.209
Aménagement du territoire, développement, urbanisme	0.34%	0.87%	-6.80	-1.60	0.111
Informatique, traitement de l'information, réseaux	6.77%	8.87%	-7.80	-1.80	0.072
Technologies de commandes (automatismes, robotique)	3.30%	5.20%	-9.40	-2.17	0.030
Énergie, génie climatique (y c. énergie nucléaire)	0.34%	1.08%	-8.90	-2.09	0.037
Spécialités pluri-technologiques, génie civil, construction	0.17%	1.19%	-12.40	-2.97	0.003
Mines et carrières, génie civil, topographie	0.42%	2.71%	-18.50	-4.40	0.000
Transformations chimiques (y c. pharmaceutique)	0.68%	3.46%	-19.70	-4.67	0.000
Spécialités pluri-technologiques mécaniques-électricité	0.42%	3.79%	-23.60	-5.65	0.000
Spécialités pluri-technologiques des transformations	0.17%	3.36%	-24.40	-5.89	0.000
Électricité, électronique (non c. automatismes, productique)	2.45%	11.80%	-36.90	-8.75	0.000
Mécanique générale et de précision, usinage	0.09%	7.04%	-38.20	-9.26	0.000
Technologies industrielles fondamentales (génie indus.)	2.03%	17.42%	-53.80	-12.86	0.000

Lecture : voir le tableau 7

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Le tableau 8 identifie les différences significatives entre les spécialités choisies par les docteurs ayant une spécialité commune avec celle des ingénieurs et les spécialités des ingénieurs. Les spécialités sont présentées par ordre décroissant de biais pour les docteurs (les spécialités qu'ils choisissent beaucoup plus que les ingénieurs figurent en haut du tableau⁷).

Les trois spécialités pour lesquelles le biais est le plus élevé sont aussi des spécialités pour lesquelles le taux de chômage des jeunes docteurs est parmi les plus élevés.

1. Les Sciences de la vie sont choisies par 17 % des docteurs et 0.3 % des ingénieurs.
2. La Chimie est choisie par 13 % des docteurs et 1 % des ingénieurs.
3. La Physique est choisie par 11 % des docteurs et 3 % des ingénieurs.

Le tableau 9 permet de synthétiser les différents résultats précédents. Il montre que si l'on crée des sous-populations qui neutralisent les mentions au bac et éliminent les diplômés en Chimie, Physique et Sciences de la vie, l'écart de taux de chômage entre ingénieurs et docteurs devient statistiquement non significatif (voir Annexe 2 pour les tailles des échantillons résultants). Ces différentes caractéristiques expliquent ainsi les différences de taux de chômage entre docteurs et ingénieurs de spécialités équivalentes, ne laissant plus d'écart à expliquer par une discrimination qui s'attacherait au diplôme lui-même. Elles sont donc importantes à prendre en compte dans l'évaluation de l'impact du DJD (partie 3).

Tableau 9 : Taux de chômage par sous-populations

Variables	Docteur spécialités ingénieur	Ingénieur	% biais	t	p> t	Sig.
<i>Pour mémoire : Taux de chômage</i>	8,55%	3,46%	21,5	4,780	0,000	***
<i>Hors spécialités Chimie, Sciences de la vie, Physique</i>						
Taux de chômage	5,74%	3,17%	12,5	2,510	0,012	**
<i>Avec Mention au bac = très bien uniquement</i>						
Taux de chômage	3,45%	4,44%	-5,1	-0,260	0,798	NS
<i>Hors spécialités Chimie, Sciences de la vie, Physique et avec Mention au bac = très bien</i>						
Taux de chômage	4,88%	4,55%	1,6	0,070	0,943	NS

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$, NS : différence de moyennes non significative (voir aussi le tableau 7)

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Ces différentes analyses statistiques fournissent trois résultats principaux concernant le lien entre le taux de chômage des jeunes docteurs et leur profil.

Premièrement, le taux de chômage est très sensible à la spécialisation disciplinaire du docteur. Trois spécialisations entraînent un fort différentiel de taux de chômage entre docteurs de spécialités ingénieur et ingénieurs : chimie, physique et sciences de la vie. Ce premier résultat, qui ne peut être obtenu que pour les disciplines communes aux ingénieurs et aux docteurs, confirme le fort impact de la discipline déjà visible sur les données d'ensemble du taux de chômage des diplômés (tableaux 3 et 4). Notons d'ailleurs que c'est l'ensemble des diplômés dans ces disciplines qui souffre d'un taux de chômage élevé et pas uniquement les docteurs.

Deuxièmement, l'analyse ne conforte pas l'hypothèse d'une discrimination à l'encontre des femmes. Les femmes scientifiques privilégient les spécialités Chimie et Sciences de la vie, qu'elles soient docteurs, ingénieurs-docteurs ou ingénieurs (58 % contre 30 % pour toutes les autres disciplines pertinentes confondues). A l'inverse, la Physique n'est choisie que par 17 % des femmes scientifiques. Il semble ainsi que les choix disciplinaires plutôt que le genre expliquent le différentiel de taux de chômage entre hommes et femmes docteurs.

⁷ Les catégories sont un peu différentes de celles du tableau 1 du fait de certains regroupements différents.

Troisièmement, les mentions au bac semblent jouer un rôle de signal de la qualité du diplômé, réduisant les incertitudes de l'employeur lors de l'embauche. Le diplôme d'ingénieur suppose que le diplômé a subi une sélection forte au début de son cursus, puis une formation dont le contenu est assez bien connu.

2.4 Le profil des docteurs - ingénieurs et celui des ingénieurs

Afin de valider les conclusions préliminaires, le tableau 10 mesure les différences de profil entre les docteurs-ingénieurs et les ingénieurs.

Tableau 10 : Caractéristiques des docteurs-ingénieurs et des ingénieurs.

Variables		Docteur-ingénieur	Ingénieur	% biais docteur-ingénieur	t	p> t
Taux de Chômage		6,50%	3,46%	14,00	2,14	0,033
Homme		72,76%	74,89%	-4,80	-0,68	0,497
Age		27,83	23,96	264,20	40,26	0,000
Mention au Bac	Non, aucune ou passable	14,63%	29,43%	-36,20	-4,72	0,000
	Oui, assez bien	36,99%	40,72%	-7,60	-1,06	0,290
	Oui, bien	32,11%	24,97%	15,80	2,26	0,024
	Oui, très bien	16,26%	4,89%	37,60	6,19	0,000
CSP Père	Ouvrier	3,25%	3,79%	-2,90	-0,40	0,692
	Employé	5,29%	8,33%	-12,10	-1,60	0,111
	Technicien, agent de maîtrise, VRP, profession intermédiaire	53,66%	48,70%	9,90	1,38	0,167
	Cadre, ingénieur, profession libérale, professeur	9,76%	12,23%	-7,90	-1,07	0,284
	Artisan, commerçant, chef d'entreprise	7,32%	5,52%	7,30	1,06	0,288
	Agriculteur	9,76%	7,79%	6,90	1,00	0,319
	NSP	10,98%	13,64%	-8,10	-1,10	0,272
	Ouvrier	1,22%	1,52%	-2,50	-0,34	0,731
	Employé	3,25%	3,46%	-1,20	-0,16	0,871
	Technicien, agent de maîtrise, VRP, profession intermédiaire	38,62%	29,55%	19,20	2,73	0,006
CSP mère	Cadre, ingénieur, profession libérale, professeur	33,33%	41,88%	-17,70	-2,44	0,015
	Artisan, commerçant, chef d'entreprise	8,13%	10,07%	-6,70	-0,91	0,362
	Agriculteur	6,10%	6,06%	0,20	0,02	0,983
	NSP	9,35%	7,47%	6,80	0,97	0,330

Lecture : voir le tableau 7

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Le différentiel de taux de chômage en défaveur des docteurs-ingénieurs est bien statistiquement significatif.

Comme l'analyse ci-dessus par spécialités (2.2), on ne mesure pas de biais statistiquement significatif en ce qui concerne le genre. Autrement dit, les femmes ne sont pas plus représentées dans l'ensemble des docteurs-ingénieurs que dans celui des ingénieurs. Le résultat concernant les profils scolaires est confirmé : les docteurs-ingénieurs ont significativement plus de mentions bien et très

bien au bac que les ingénieurs. Ils apparaissent ainsi comme ayant été des élèves particulièrement bons jusqu'au bac.

Le tableau 11 est construit comme le tableau 8 afin de mesurer les différences en termes de spécialisation entre docteurs-ingénieurs et ingénieurs. Les spécialités sont classées par ordre décroissant d'importance pour les ingénieurs.

Les deux spécialités les plus choisies par les ingénieurs sont le génie industriel et l'électricité/électronique, qui sont à l'inverse très peu choisies par les docteurs-ingénieurs. De même pour la quatrième spécialité des ingénieurs, la mécanique générale.

Les troisième et cinquième spécialités les plus fréquentes chez les ingénieurs, l'informatique et les technologies de commande, sont en revanche encore plus choisies par les docteurs-ingénieurs.

Tableau 11 : Spécialités des diplômes des docteurs-ingénieurs et des ingénieurs

Variables	Docteur-Ingénieur	Ingénieur	% biais docteur-ingénieur	t	p> t
Physique	24,79%	3,03%	66,10	12,06	0,000
Chimie	13,03%	0,97%	48,50	9,43	0,000
Sciences de la terre	5,46%	0,65%	28,20	5,28	0,000
Sciences de la vie	4,62%	0,33%	27,90	5,48	0,000
Sciences naturelles (biologie-géologie)	2,12%	0,11%	19,20	4,15	0,000
Physique-chimie	2,52%	0,33%	18,60	3,46	0,001
Technologies de commandes (automatismes et robotique)	10,08%	5,20%	18,50	2,80	0,005
Mathématiques	3,36%	0,97%	16,40	2,74	0,006
Informatique, traitement de l'information, réseaux	13,03%	8,87%	13,30	1,93	0,054
Chimie-Biologie, biochimie	0,84%	0,11%	10,70	1,99	0,047
Économie	1,26%	0,43%	9,00	1,47	0,141
Énergie, génie climatique (y c. nucléaire)	1,26%	1,08%	1,70	0,23	0,816
Spécialités pluri-scientifiques	0,42%	0,33%	1,60	0,22	0,823
Spécialités pluri-technologiques mécaniques-électricité	2,94%	3,79%	-4,70	-0,62	0,533
Communication	0,42%	1,08%	-7,70	-0,94	0,347
Mines et carrières, génie civil, topographie	1,26%	2,71%	-10,40	-1,30	0,195
Santé	0,42%	1,52%	-11,20	-1,33	0,182
Transformations chimiques (y.c. pharma.)	1,68%	3,46%	-11,30	-1,42	0,157
Spécialités pluri-technologiques, génie civil, construction	0,17%	1,19%	-12,40	-2,97	0,003
Spécialités pluri-technologiques des transformations	0,84%	3,36%	-17,60	-2,08	0,037
Électricité, électronique (non c. automatismes, productique)	3,36%	11,80%	-32,30	-3,88	0,000
Mécanique générale et précision, usinage	0,09%	7,04%	-38,20	-9,26	0,000
Technologies industrielles fondamentales (génie industriel)	3,78%	17,42%	-45,40	-5,37	0,000

Lecture : voir le tableau 7

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Les spécialités qui sont relativement beaucoup plus choisies par les docteurs-ingénieurs (biais positif) correspondent à celles qui souffrent de taux de chômage élevés : la physique (biais de 66%), la chimie (48,5%) et les sciences de la vie (27,9%).

Si l'on sélectionne un sous-échantillon qui élimine les diplômés en Physique, Chimie et Sciences de la vie, l'écart de taux de chômage entre les docteurs-ingénieurs et les ingénieurs devient statistiquement non significatif.

Tableau 12 : Taux de chômage par sous-populations

Populations	Docteur-ingénieur	Ingénieur	% biais	t	p> t	Sig.
Toutes spécialités	6,50%	3,46%	14,00	2,14	0,033	***
Hors Chimie, Physique et Sciences de la vie	2,92%	3,17%	-1,40	-0,15	0,877	ns

Lecture : voir le tableau 7 et annexe 3 pour le nombre de diplômés des sous-populations prises en compte.

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

La mesure des différences de profils entre docteur-ingénieurs et ingénieurs confirme ainsi que le taux de chômage de diplômés ayant tous une formation d'ingénieur est très sensible à la discipline et à la spécialité du diplômé. En effet, trois spécialisations semblent bien expliquer le différentiel du taux de chômage entre docteurs-ingénieurs et ingénieurs : Chimie, Physique et Sciences de la vie. Cela semble conforter l'idée d'un problème qui concerne l'employabilité des diplômés de ces disciplines plutôt qu'un problème lié au titre de docteur lui-même⁸.

Ces comparaisons restreintes aux docteurs-ingénieurs et ingénieurs confirment aussi que le genre n'est pas un facteur explicatif du chômage plus élevé des premiers. Enfin cette comparaison confirme que les docteurs-ingénieurs ont été de très bons élèves au lycée.

2.5 Quelle concurrence entre docteurs et ingénieurs pour l'embauche en entreprise ?

Les résultats de ces analyses fournissent de sérieuses pistes pour expliquer le taux de chômage relativement élevé des jeunes docteurs et le différentiel d'embauche avec les ingénieurs dans les entreprises.

Le taux de chômage des docteurs apparaît significativement influencé par des choix de spécialités différentes de celles des ingénieurs. Premièrement les Sciences Humaines et Sociales, qui présentent une employabilité dans le secteur privé assez faible. Ensuite les spécialités Chimie, Physique et Sciences de la vie. L'analyse suggère que ces spécialités scientifiques pourraient former un nombre de diplômés excédant la demande des entreprises.

Le rôle du signal donné par le processus de sélection à l'entrée des écoles d'ingénieur mériterait d'être étudié plus finement pour évaluer son impact sur le différentiel de taux de chômage. En effet, si les ingénieurs apparaissent comme de bons élèves à travers un taux de mentions bien élevé au bac, les docteurs de spécialités ingénieurs obtiennent aussi souvent des mentions très bien et les docteurs ingénieurs encore plus souvent.

Au total, à caractéristiques données, du diplôme d'ingénieur ne présente pas d'avantage systématique par rapport au doctorat. Il n'est pas possible de conclure à ce stade de l'analyse, mais dans cette mesure, il ne semble pas y avoir de concurrence forte entre ingénieurs et docteurs, que ces derniers soient aussi ingénieurs ou seulement détenteurs d'une spécialité commune avec les ingénieurs.

⁸ Voir le tableau 3 pour les taux de chômage par discipline de l'ensemble des diplômés du supérieur.

3 Estimation de l'impact du dispositif jeunes docteurs

L'analyse économétrique cherche à mesurer l'impact du DJD sur l'embauche des docteurs en CDI dans les fonctions de R&D des entreprises. Elle estime les déterminants de la probabilité de trouver un premier emploi en CDI en entreprise dans des fonctions de R&D, mois par mois (cohorte 2004 entre novembre 2003-juillet 2009) après la sortie de l'enseignement supérieur.

L'estimation utilise des modèles économétriques de durée qui permettent d'étudier les déterminants de processus dynamiques comme l'insertion professionnelle. Ces modèles initialement inspirés de l'étude de l'espérance de vie sont présentés à l'annexe 4. Ils peuvent traiter des périodes de recherche d'emploi qui n'aboutissent pas pendant la fenêtre d'observation sans introduire de biais. Ils sont aussi suffisamment flexibles pour permettre l'analyse de modifications multiples des paramètres qui n'affectent pas tous les diplômés de l'enseignement supérieur.

L'analyse de l'impact du DJD sur la probabilité de trouver un CDI en R&D est menée en identifiant les dates de modification du CIR et du DJD récapitulées dans l'annexe 1. Le DJD a été introduit dans le CIR en 1999, puis a été renforcé à l'occasion de certaines des réformes du CIR intervenues entre 2004 et 2008. En 2004, l'introduction d'un taux de 5% du volume des dépenses éligibles n'a pas été accompagnée de mesures spécifiques au DJD. En 2006 et 2008, le DJD a au contraire été amplifié alors même que le CIR dans son ensemble devenait plus favorable aux entreprises.

Comme indiqué précédemment (1.2), seule l'enquête des sortants 2004 peut être utilisée pour estimer l'impact des réformes du CIR 2004-2008. En conséquence, la fenêtre d'observation couvre le début de la crise économique et les effets de la crise ne sont pas identifiables séparément des effets d'une recherche d'emploi qui dure très longtemps. De plus, comme les données ne concernent que la cohorte dont la dernière année universitaire est 2003-2004, il reste moins de personnes susceptibles de bénéficier des effets de la réforme de 2008 sur l'obtention du premier CDI que pour la réforme de 2004, car beaucoup d'individus auront déjà trouvé leur premier CDI avant que la réforme de 2008 n'ait eu lieu⁹.

3.1 Réponses attendues de l'analyse économétrique

Les caractéristiques des modèles de durée permettent d'en attendre des réponses sur certains points soulevés par les analyses statistiques ci-dessus et des études antérieures. Ils doivent notamment permettre apporter des réponses sur les points listés ci-dessous.

- Si les ingénieurs s'insèrent plus facilement que les docteurs, ils devraient avoir un taux de sortie du chômage vers l'emploi plus élevé. Les modèles de durée permettent d'observer des processus d'insertion différents par diplôme et donc de mesurer si une thèse aide ou pénalise les docteurs relativement aux ingénieurs.
- Si une thèse ouvre l'accès aux emplois de R&D, on pourrait observer un taux d'insertion vers un CDI plus élevé pour les ingénieurs relativement aux docteurs, mais moins élevé pour l'insertion dans les emplois de R&D.
- Les réformes du CIR, en rendant le DJD plus favorable, peuvent avoir accéléré l'insertion des docteurs (augmentation de la probabilité de trouver un emploi, surtout en R&D) plus que celle des autres diplômés du supérieur.
- Si les docteurs se substituent aux ingénieurs, on devrait voir une baisse de probabilité de trouver un emploi pour les ingénieurs lorsque celle-ci augmente pour les docteurs.

⁹ La spécification du modèle de durée permet de contrôler la situation où les ingénieurs et docteurs toujours sans premier CDI au moment de la réforme de 2008 diffèrent des ingénieurs et docteurs dans leur ensemble. Sans ces variables de contrôle, les estimations pourraient être contaminées par un « biais de composition ».

3.2 Résultats

Pour estimer les impacts des réformes sur la vitesse de sortie du chômage par une embauche des diplômés en CDI dans des fonctions de R&D, deux définitions du poste en R&D peuvent être utilisées. La première, utilise la **Nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles des emplois salariés d'entreprise** (PCS) déclarés à l'enquête sur les dépenses de R&D des entreprises et la deuxième utilise la **fonction** (F) déclarée par le diplômé à l'embauche (voir annexe 5). Un diplômé peut avoir été embauché pour travailler comme chercheur (PCS) mais exercer (à temps partiel ou complet) des activités de production, ou vice-versa. L'annexe 6 fournit les variables de contrôle utilisées pour les estimations.

Le tableau 13 résume les résultats des estimations concernant l'impact des réformes sur l'embauche des diplômés en CDI et en R&D. Les valeurs positives correspondent à une sortie de chômage plus rapide et les valeurs négatives à une durée de chômage plus longue, toutes choses égales par ailleurs.

Le tableau distingue les deux définitions du poste de R&D d'une part et les impacts sur les différents types de diplômés d'autre part : ensemble des diplômés et certains diplômes spécifiques. Pour les docteurs, l'impact différentiel par rapport à l'impact sur les ingénieurs est identifié (4 dernières colonnes). Ainsi, pour les docteurs, le tableau fournit deux résultats principaux concernant l'impact de chacune des réformes : l'impact total (ensemble des diplômés et spécifique au diplôme, col. 5 et 6) et l'impact différentiel par rapport aux ingénieurs (col. 7 à 10).

Les principes de lecture du tableau 13 sont expliqués plus précisément à partir de l'exemple de la réforme de 2004 dans le guide de lecture ci-dessous. Ce sont les mêmes pour les deux autres réformes (lignes 2006 et 2008 pour chaque cas détaillé dans le guide).

Guide de lecture du tableau 13 : exemple de la réforme du CIR en 2004

- **Impact sur la référence/tous diplômés : 1.** Pour l'ensemble des diplômés, la réforme a eu un impact positif très significatif sur la vitesse de sortie du chômage vers l'emploi en CDI sur des postes de R&D (PCS). L'impact sur l'embauche sur des fonctions de R&D déclarées à l'enquête (F) n'est en revanche pas significatif.
- **Impact sur les ingénieurs : 2, colonnes 1 à 4.** L'impact spécifique de cette réforme sur les titulaires d'un diplôme d'ingénieur est positif et significatif sur l'emploi en poste de R&D (PCS) ; moins fort sur l'emploi sur des fonctions de R&D. Les titulaires d'un diplôme d'ingénieur ont amélioré significativement leur vitesse de sortie du chômage vers l'emploi en CDI pour des postes de R&D relativement à l'ensemble des diplômés.
- **Impact sur les docteurs-ingénieurs : 3, colonnes 1 à 4.** L'impact spécifique de cette réforme pour les docteurs-ingénieurs est positif mais significatif uniquement pour l'emploi sur une fonction de R&D (F). **Colonnes 7 à 10.** L'effet différentiel par rapport aux ingénieurs est négatif pour la vitesse de sortie du chômage vers la fonction de R&D (F).
- **Impact sur les docteurs de spécialités ingénieur : 4, colonnes 1 à 4.** L'impact spécifique de la réforme 2004 pour les docteurs ayant des spécialités similaires à celles des ingénieurs est positif, mais non significatif. **Colonnes 5-6, puis 7-8** L'impact total de la réforme sur l'embauche de ces docteurs sur des postes de R&D (PCS) est positif, mais l'impact différentiel avec les ingénieurs est négatif.
- **Impact sur les docteurs avec une autre spécialité : 5.** L'impact spécifique de la réforme 2004 pour les docteurs ayant des spécialités différentes de celles des ingénieurs est négatif mais non significatif.

Tableau 13 : Impact des réformes du CIR sur la vitesse de sortie du chômage des jeunes diplômés

	Année de la réforme	Impact sur la référence (tous diplômés)		Significativité des impacts		Impact total (référence + spécifique) ^a		Impact différentiel par rapport au diplôme d'ingénieur ^b		Significativité des impacts différentiels	
		1. CDI - R&D (PCS)	2. CDI - R&D (F)	3. CDI - R&D (PCS)	4. CDI - R&D (F)	5. CDI - R&D (PCS)	6. CDI - R&D (F)	7. CDI - R&D (PCS)	8. CDI - R&D (F)	9. CDI - R&D (PCS)	10. CDI - R&D (F)
1. Référence : Tous diplômés	2004	14,5	-0,2	+++	(-)						
	2006	14,8	0,1	+++	(+)						
	2008	14,6	-0,5	+++	(-)						
Impact spécifique par type de diplômés											
2. Ingénieur seul	2004	2,5	1,6	+++	+++	17,0	1,4				
	2006	2,1	1,2	+++	+++	16,8	1,3				
	2008	-25,9	-0,3	---	(-)	-11,3	-0,9				
3. Doctorat et ingénieur	2004	0,8	0,6	(+)	++	15,3	0,4	-1,7	-1,0	---	---
	2006	0,5	0,5	(+)	(+)	15,3	0,7	-1,6	-0,7	--	-
	2008	3,2	2,2	++	+	17,8	1,7	29,1	2,5	+++	(+)
4. Doctorat seul avec spécialités ingénieur	2004	0,2	0,0	(+)	(+)	14,7	-0,2	-2,3	-1,6	---	---
	2006	0,0	0,3	(-)	(+)	14,7	0,4	-2,1	-0,9	---	---
	2008	0,4	0,9	(+)	(+)	15,0	0,4	26,3	1,3	+++	(+)
5. Doctorat seul, autre spécialité	2004	-0,4	-0,3	(-)	(-)	14,1	-0,5	-2,8	-1,9	---	---
	2006	-25,9	-0,6	---	(-)	-11,1	-0,5	-27,9	-1,8	---	---
	2008	-25,5	-15,0	---	---	-10,8	-15,5	0,4	-14,7	(+)	---

(a) : Impact sur la référence (impact des réformes hors diplômés) + impact spécifique sur chaque type de diplôme

(b) : Impact total en écart par rapport aux ingénieurs

(-), (+) : Impact négatif (positif) mais non significatif

- ; + : Impact négatif (positif) significatif à 10 %

-- ; ++ : Impact négatif (positif) significatif à 5 %

--- ; +++ : Impact négatif (positif) significatif à 1 %

Cinq résultats principaux se dégagent concernant l'impact des différentes réformes du CIR et du DJD.

1. Chacune des réformes a un impact positif et significatif sur l'ensemble des diplômés, c'est-à-dire que le renforcement du CIR augmente la vitesse d'embauche sur un poste en R&D (PCS).
Voir la partie 1 du tableau.
2. Pour les ingénieurs, les réformes de 2004 et 2006 ont augmenté plus fortement la vitesse d'embauche sur des postes de R&D (PCS ou F) que pour l'ensemble des diplômés. A l'inverse, un effet spécifique négatif apparaît suite à la réforme de 2008, ce qui suggère une substitution avec d'autres diplômés.
Voir la partie 2, col. 1 à 6.
3. Les docteurs-ingénieurs et les docteurs de spécialités ingénieur ont particulièrement bénéficié de la réforme de 2008. L'effet de substitution observé en 2008 pour les ingénieurs aurait bénéficié aux docteurs ayant les mêmes spécialités et aux docteurs-ingénieurs.
Voir les parties 3 et 4, col. 7 et 9.
4. L'impact spécifique au diplôme est plus faible et moins significatif pour les docteurs de spécialité ingénieur que pour les docteurs-ingénieurs.
Voir les parties 3 et 4, col. 1 à 4.
5. L'impact spécifique au diplôme est faible pour les docteurs de spécialités ingénieur et pour les docteurs ayant d'autres spécialités. Pour ces derniers, l'impact des réformes de 2006 et 2008 s'avère négatif et significatif.
Voir la partie 5, col. 1 et 3.

Le tableau 14 complète les résultats avec une simulation de l'impact des trois réformes sur la probabilité d'avoir été embauché en CDI sur un poste de R&D (PCS) dans les 5 ans qui suivent la sortie de l'enseignement supérieur. Il quantifie les effets des différentes réformes sur le taux d'insertion dans les emplois CDI R&D selon le type de diplôme. L'annexe 7 détaille la méthodologie utilisée pour cette simulation.

Tableau 14 : Impact des réformes du CIR et du DJD sur la probabilité d'embauche en CDI sur un poste de R&D avant 5 ans

Réformes	Diplôme d'ingénieur	Doctorat et diplôme d'ingénieur	Doctorat spécialités ingénieur	Doctorat autre spécialité
2004 et 2006	27,8%	9,3%	2,5%	0,6%
2008	-0,0%	18,5%	0,5%	0,0%
2004, 2006 et 2008	27,8%	33,8%	3,0%	0,6%

Cette simulation confirme les résultats précédents. Elle confirme premièrement que les réformes ayant renforcé le CIR ont eu un impact globalement positif sur l'embauche de jeunes diplômés par des entreprises dans des fonctions de R&D. Elle confirme ensuite que la réforme de 2008 a eu des impacts positifs spécifiques sur l'embauche de docteurs-ingénieurs et de docteurs.

Les impacts différenciés de chaque réforme sur les quatre catégories de diplômés peuvent être résumés en quatre points.

1. Les ingénieurs ont particulièrement bénéficié des réformes de 2004 et de 2006. La réforme de 2008 n'a pas contribué à augmenter encore leur taux d'insertion dans les emplois en CDI sur des postes de R&D (PCS).
2. Les docteurs-ingénieurs ont surtout bénéficié de la réforme de 2008, mais les réformes de 2004 et 2006 ont aussi contribué à leur insertion dans des fonctions de R&D en entreprise. Ce sont les docteurs-ingénieurs qui ont le plus bénéficié de l'ensemble des trois réformes du CIR.
3. Les réformes de 2004 et 2006 ont légèrement accru la probabilité d'embauche en CDI sur un poste de R&D des docteurs de spécialités ingénieur et la réforme de 2008 a légèrement amplifié ce résultat.
4. L'impact pour les docteurs qui ont des spécialités différentes de celles des ingénieurs est très faible.

L'impact sur l'embauche en CDI sur des postes de R&D de docteurs-ingénieurs et de docteurs de spécialités ingénieur a été clairement différent pour les différentes réformes du CIR. La réforme 2004, qui a introduit une part en volume de 5% mais n'a pas comporté de disposition spécifique au DJD, a eu un impact positif sur l'embauche de jeunes diplômés sur des postes de R&D, mais avec un impact différentiel négatif pour les docteurs par rapport aux ingénieurs. Autrement dit, cette réforme a favorisé l'embauche sur des postes de R&D sans modifier la composition de ces embauches par type de diplômés.

La réforme 2006, qui a porté la part du CIR en volume à 10% et renforcé le DJD, a eu un impact différentiel encore négatif pour les docteurs et les docteurs-ingénieurs, mais plus faible, notamment pour les CDI avec fonction R&D.

Enfin, la réforme de 2008, qui a à la fois renforcé le CIR et doublé la durée de l'avantage du DJD, a eu un impact différentiel positif sur l'embauche en CDI de R&D (PCS) des docteurs-ingénieurs et des docteurs de spécialités ingénieur par rapport aux ingénieurs. La réforme la plus favorable à l'embauche de docteurs a ainsi réussi à opérer une évolution de la structure des embauches en faveur des docteurs. Relativement aux docteurs, ce sont les docteurs-ingénieurs qui ont le plus bénéficié de cette réforme, comme de celles de 2004 et 2006.

Prises dans leur ensemble, les réformes du CIR ont accru de plus d'un tiers la probabilité d'embauche de jeunes docteurs-ingénieurs en CDI sur des postes de R&D. Elles ont aussi accru de 28% la probabilité d'embauche de jeunes ingénieurs en CDI sur des postes de R&D. Elles n'ont accru cette probabilité que de 3% pour les docteurs de spécialités ingénieur. L'impact sur les docteurs d'autres spécialités est très faible, ce qui peut paraître logique s'agissant de fonctions de R&D pour lesquels ils ne disposent généralement pas des compétences requises.

4 Conclusions

L'instauration du DJD au sein du CIR à partir de 1999 a visé à contrer la discrimination qui est perçue à l'encontre des docteurs par rapport aux ingénieurs pour une première embauche en CDI par une entreprise sur des postes de R&D. Cette étude a donc considéré que l'évaluation de l'impact du DJD supposait d'apporter des réponses à deux types de questions.

Le premier groupe de questions concerne la mesure de la discrimination que subissent les docteurs par rapport aux ingénieurs pour l'insertion professionnelle. Les analyses se sont logiquement concentrées sur l'embauche dans des activités de R&D, mais certaines conclusions pourraient être utiles pour considérer plus largement la question l'insertion professionnelle et le taux de chômage des jeunes docteurs. Le second type de questions concerne l'impact du DJD sur la probabilité d'embauche des docteurs relativement aux ingénieurs pour un premier CDI dans des activités de R&D en entreprise.

Le profil, notamment en termes de spécialités, des jeunes docteurs est insuffisamment adapté aux fonctions de R&D des entreprises présentes en France

Les docteurs accèdent moins aux fonctions de R&D dans les entreprises que les ingénieurs, mais la cause n'est pas une discrimination au sens propre dans la mesure où les écarts constatés entre les deux types de diplômés s'expliquent par des différences de profils pertinentes en termes professionnels. En particulier, les docteurs, y compris ceux qui ont un profil scientifique, tendent à choisir des spécialités différentes de celles des ingénieurs. C'est le cas de la chimie par exemple, spécialité plus souvent choisie par les docteurs et où ils connaissent un taux de chômage élevé.

Les résultats confirment et précisent ainsi les conclusions d'études empiriques antérieures qui ont souligné que le cursus des docteurs, y compris avant la thèse, a un impact sur les caractéristiques de leur insertion professionnelle, notamment dans l'activité de R&D en entreprise (Giret *et al.* 2007, Calmand 2011). Une forte préférence pour la recherche publique et le choix d'une spécialité relativement peu représentée dans les activités de R&D privées placent le jeune docteur en mauvaise position pour postuler à des postes de chercheur en entreprise. Les docteurs peuvent faire plusieurs tentatives pour obtenir un poste stable dans la recherche publique avant éventuellement de se tourner vers des postes en entreprise. En outre, si leur spécialité n'est pas adaptée, leur embauche peut supposer une reconversion. L'ensemble du processus peut durer plusieurs années et éventuellement entraîner une période de chômage pour le jeune docteur.

Le renforcement du CIR a eu un impact positif sur l'embauche de jeunes diplômés sur des fonctions de R&D dans les entreprises

Les renforcements du CIR à travers les réformes de 2004, 2006 et 2008 ont eu un impact positif sur l'embauche en CDI sur des postes de R&D pour l'ensemble des diplômés du supérieur, dont les ingénieurs et les docteurs. Ce résultat est cohérent avec les études d'impact précédentes du CIR qui indiquent un effet d'addition du CIR sur les dépenses de R&D des entreprises, et donc un impact positif sur l'embauche de chercheurs (MENESR 2014). La baisse du coût des chercheurs que représente le CIR stimule les activités de R&D et le recrutement de chercheurs. Ce résultat est aussi cohérent avec l'augmentation sensible du nombre de chercheurs en entreprises en France, malgré la désindustrialisation et les impacts de la crise économique de 2008. L'augmentation de l'embauche de chercheurs par les entreprises a notamment bénéficié aux jeunes diplômés.

La croissance du nombre de jeunes diplômés due à l'augmentation des activités de R&D des entreprises peut s'être effectuée à structure par diplôme constante. Au-delà de l'impact positif des réformes du CIR, les analyses économétriques ont donc cherché à isoler des impacts spécifiques sur l'embauche de jeunes docteurs relativement aux autres diplômés, et notamment aux ingénieurs, pour le premier CDI dans des fonctions de R&D.

Seule la réforme de 2008 apparaît avoir eu un impact plus fort sur l'embauche de jeunes docteurs que sur l'embauche de jeunes ingénieurs dans des fonctions de R&D. Parmi les docteurs, l'impact positif a été beaucoup plus fort sur les docteurs-ingénieurs.

La réforme de 2004, qui n'a porté que sur le mode de calcul du CIR, a bénéficié relativement plus aux ingénieurs qu'aux docteurs. La réforme de 2006, qui a renforcé la part en volume du CIR¹⁰ et amplifié le DJD, a eu des effets similaires. Les réformes de 2004 et 2006 combinées ont accru la probabilité d'embauche de jeunes ingénieurs en CDI sur des postes de R&D de 28%, contre 9% pour les jeunes docteurs-ingénieurs et 3% pour les docteurs de spécialités ingénieur.

La réforme 2008, qui a instauré un CIR uniquement en volume à 30% et allongé la durée du DJD à 24 mois, a au contraire eu un impact différentiel positif sur l'embauche dans des fonctions de R&D des docteurs-ingénieurs par rapport aux ingénieurs et, dans une bien moindre mesure, des docteurs de spécialités ingénieur.

Prises dans leur ensemble, les réformes 2004-2008 ont eu un impact particulièrement positif sur l'embauche de docteurs-ingénieurs et dans une moindre mesure d'ingénieurs. L'impact sur l'embauche de jeunes docteurs de spécialités ingénieur a été positif mais bien moindre.

Les résultats n'indiquent pas d'effet négatif général sur les ingénieurs, mais quand la réforme de 2008 accélère plus fortement l'embauche des docteurs-ingénieurs et des docteurs de spécialités ingénieur, elle ralentit celle des ingénieurs sans doctorat.

Implications pour les politiques publiques en faveur de l'emploi des jeunes docteurs et leur évaluation

Une analyse récente concluait qu'en comparaison des pays de l'OCDE, la faible insertion en entreprise des titulaires de doctorat résulte moins d'un trop grand nombre de diplômés de doctorat que d'une faiblesse de l'investissement en R&D des entreprises (Harfi 2013). Dans la mesure où le CIR stimule les activités de R&D des entreprises et les embauches de chercheurs, il contribue à résoudre cette cause de l'insuffisante présence de docteurs dans les fonctions de R&D des entreprises en France. L'accroissement des activités de R&D des entreprises et de leurs besoins de chercheurs ne modifie cependant pas nécessairement la structure par diplôme des recrutements.

Les résultats de cette étude d'évaluation suggèrent que la contribution additionnelle du DJD, c'est-à-dire un impact différentiel sur l'embauche de docteurs par rapport aux ingénieurs, est modeste. La combinaison du renforcement du CIR et du DJD en 2008 a surtout exercé un impact positif sur l'embauche différentielle de docteurs-ingénieurs et, dans une moindre mesure, de docteurs de spécialités ingénieur. L'effet qui apparaît en 2008 porte ainsi avant tout sur de substitution entre ingénieurs et docteurs-ingénieurs.

Ces résultats sont cohérents avec l'importance des spécialités des docteurs pour leur insertion dans les emplois de R&D qui a été soulignée par la première partie de l'analyse. Les différences de profil sont qualitatives et donc difficiles à compenser par une baisse du coût relatif des docteurs. Les résultats suggèrent ainsi que des actions sur la distribution par spécialités des doctorats, sur les attentes professionnelles des doctorants et les choix de cursus qui en résultent auraient des effets complémentaires à l'augmentation de la demande de chercheurs par les entreprises qui a suivi le renforcement du CIR.

Afin de préciser les actions à mettre en œuvre et d'envisager la politique publique en faveur de l'emploi des docteurs dans des fonctions de R&D dans son ensemble, les résultats de cette étude devraient être complétés.

L'analyse des profils des ingénieurs et des différents types de docteurs pourrait être menée sur une longue période, voire susciter la production de nouvelles données détaillées. L'analyse pourrait aussi

¹⁰ Entre 2004 et 2007, le CIR était calculé à partir du volume et de l'accroissement des dépenses. Voir l'annexe 1.

être utilement complétée par un examen du profil des CIFRE adoptant la même approche que ce rapport. Il serait notamment intéressant d'examiner la distribution par spécialité des doctorants CIFRE en tenant compte de leur cursus antérieur et en distinguant ceux qui sont ingénieurs.

Il faudrait aussi étudier précisément l'évolution du nombre de docteurs-ingénieurs et dans quelle mesure le choix des étudiants de s'engager dans ces doubles diplômes a pu être influencé par les politiques publiques.

Enfin, une analyse approfondie des interactions entre CIFRE et CIR apparaît indispensable pour disposer d'une évaluation consolidée de l'impact des politiques publiques en faveur de l'insertion des jeunes docteurs dans les entreprises et notamment dans des fonctions de R&D. En effet, le DJD, utilisé par plus de 1 500 entreprises en 2013, n'est que l'une des modalités du CIR, qui peut avoir un impact sur l'embauche de plus de docteurs sur des postes de R&D. Les entreprises peuvent cumuler la subvention CIFRE avec le CIR pour les dépenses entraînées par les activités de R&D auxquelles participent le doctorant au cours de sa thèse (nettes de la subvention). Le CIR contribue ainsi à déterminer le coût effectif de l'embauche d'un doctorant CIFRE et peut avoir un effet positif sur l'attractivité des CIFRE pour les entreprises.

Références

- Aliaga, C., B. Duplouy et S. Jugnot, 2010, « Enquête « Génération 2004 » : méthodologie et bilan », Net.Doc, n° 63
- Calmand, J., 2011, « Professional paths of French young Ph.D. earners: “taste for science” faces labor market’s reality ». CEREQ-DEEVA.
- Cour des comptes, 2013, *L'évolution et les conditions de maîtrise du crédit d'impôt en faveur de la recherche*
- Direction Générale du Trésor, 2011, « Y'a-t-il un problème d'insertion des titulaires de doctorat dans les centres de R&D des entreprises ? » *Lettre Trésor-Eco* n° 94
- Giret, J-F., C. Perret et I. Recotillet, 2007, « Le recrutement des jeunes docteurs dans le secteur privé », *Revue d'Économie Industrielle*, 3e trimestre 2007.
- Harfi, M., 2013, « Les difficultés d'insertion professionnelle des docteurs - Les raisons d'une «exception française» ; N°2013-07, Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective.
- IGF, 2010, *Mission d'évaluation sur le crédit d'impôt recherche*, Rapport 2010-M035-02, <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/104000492/>
- Lollivier, S, 1997, « Modèles univariés et modèles de durée sur données individuelles ». Série des Documents de Travail, *Méthodologie Statistique*. INSEE.
- Mazari, Z. et I. Recotillet, 2013, « Génération 2004 : des débuts de trajectoire durablement marqués par la crise ? », *Bref du Céreq*, juin
- MENESR, 2014, *Développement et impact du crédit d'impôt recherche : 1983-2011*, <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid80816/developpement-et-impact-du-credit-d-impot-recherche-1983-2011.html>
- MENESR, 2015, *L'État de l'emploi scientifique en France*, Rapport 2014, http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Personnels_ens._sup_et_chercheurs/20/1/rapport_emploi_scientifique_2014_382201.pdf
- Roach, M. et H. Sauermann, 2010, « A taste for science? PhD scientists' academic orientation and self-selection into research careers in industry », *Research Policy* 39, 422–434.
- Rosenbaum, P.R., et D. B. Rubin, 1985, "Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods That Incorporate the Propensity Score," *The American Statistician*, Vol. 39, No. 1

Annexe 1. Le dispositif jeunes docteurs au sein du CIR

Afin de favoriser l'embauche de jeunes docteurs, des avantages ont été mis en place à compter de 1999 et progressivement amplifiés. Ces modalités se sont inscrites dans un mouvement plus général de renforcement du CIR en tant que tel (MENESR 2014).

Evolutions du CIR et du DJD

Le DJD dans la loi du 12 juillet 1999 sur l'innovation et la recherche :

L'article 8 de la loi sur l'innovation et la recherche dispose que les dépenses de fonctionnement sont fixées à 100 % des dépenses de personnel qui se rapportent aux personnes titulaires d'un doctorat ou d'un diplôme équivalent pendant les douze premiers mois suivant leur recrutement¹¹.

Cette disposition est subordonnée au fait que le contrat de travail des personnes concernées soit à durée indéterminée et que l'effectif salarié de l'entreprise ne soit pas inférieur à celui de l'année précédente.

Réforme de 2004 : évolution du mode de calcul du CIR

L'article 87 de la loi de finances pour 2004 prévoit l'introduction d'une part en volume. Ainsi, le calcul jusque-là applicable (taux de 50% en accroissement de n par rapport à n-1 et n-2) se décompose dorénavant en deux taux : 5% en volume et 45% en accroissement. Par ailleurs, le plafond du CIR est porté de 6,1 M€ à 8 M€.

Réforme de 2006 : évolution du DJD et du mode de calcul du CIR

L'article 22 de loi de finances pour 2006 prévoit l'augmentation de la part en volume (10% en volume et 40% en accroissement). Par ailleurs, le plafond du CIR est porté de 8 M€ à 10 M€.

Ce même article prévoit que les dépenses de personnel afférentes aux jeunes docteurs sont prises en compte pour le double de leur montant¹² et que le taux des frais de fonctionnement relatifs à ces mêmes personnes est porté de 100 % à 200 %.

Les conditions pour en bénéficier restent inchangés pendant les douze premiers mois suivant leur premier recrutement à condition que le contrat de travail de ces personnes soit à durée indéterminée et que l'effectif salarié de l'entreprise ne soit pas inférieur à celui de l'année précédente.

La loi de finances rectificatives pour 2006 porte le plafond de 10M€ à 16M€.

Réforme de 2008 : évolution du DJD et du mode de calcul du CIR

L'article 69 de la loi de finances pour 2008 prévoit la suppression de la part en accroissement à 40% et du plafond à 16 millions d'euros. Le calcul du CIR se fait uniquement en volume (30% des dépenses de R&D pour une première tranche jusqu'à 100 millions d'euros et 5% des dépenses de R&D au-delà de ce seuil de 100 millions d'euros).

Par ailleurs, cet article prévoit l'allongement de la période de douze à vingt-quatre premiers mois pour le bénéfice des avantages jeunes docteurs (salaires prises en compte pour le double de leur montant et frais de fonctionnement à 200 %). Les conditions restent inchangées.

¹¹ Les dépenses de fonctionnement étaient fixées forfaitairement à 75% du montant des dépenses de personnel.

¹² Jusqu'à l'entrée en vigueur de ces nouvelles dispositions, ces dépenses entraient dans la base de calcul du crédit d'impôt recherche pour leur montant réel, comme c'est le cas pour les autres dépenses de personnel de recherche.

Le DJD dans la réforme 2014

La loi de finances pour 2014 prévoit que l'appréciation de la stabilité de l'effectif salarié ne s'effectue plus au niveau de l'entreprise dans son ensemble mais au niveau des seuls personnels de recherche.

Cette disposition vise à permettre aux grandes entreprises, qui emploient un grand nombre de chercheurs, d'utiliser plus largement le DJD. En effet, la contrainte de non réduction des effectifs de l'ensemble de l'entreprise constituait une source d'incertitude importante pour ces entreprises. La restriction aux personnels de recherche a été considérée comme de nature à réduire cette incertitude.

Calcul du crédit d'impôt sur les dépenses « jeunes docteurs »

Les dépenses de personnel afférentes aux jeunes docteurs sont prises en compte pour le double de leur montant (salaire chargé). Une entreprise appliquant un taux de 30% à son assiette (soit la très grande majorité des cas) bénéficie donc d'un crédit d'impôt de 60% du salaire chargé du docteur embauché ($0,3 * 200\%$).

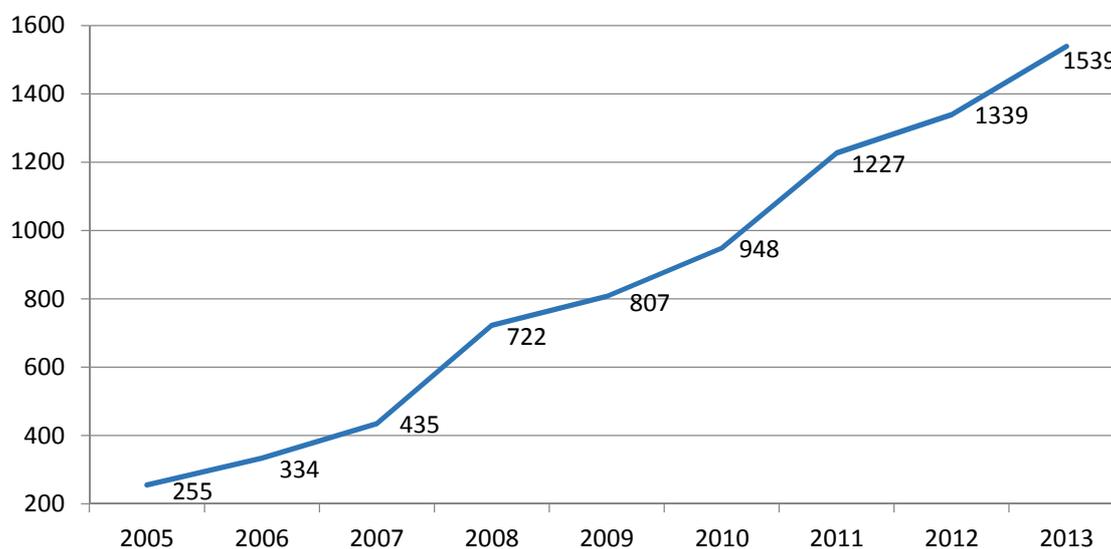
En outre, le taux des frais de fonctionnement relatifs aux jeunes docteurs est de 200 % du salaire chargé. Le crédit d'impôt au titre des frais de fonctionnement représente donc aussi 60% du salaire chargé.

Pour les entreprises déclarant plus de 100M d'euros de dépenses éligibles, le taux de CIR effectif moyen est inférieur dans la mesure où le taux marginal passe à 5%. En 2012 par exemple, le taux moyen pour les entreprises concernées était de 23%.

Evolution du recours au DJD par les entreprises

Le graphique A1 montre que le nombre d'entreprises déclarant des dépenses au titre du DJD a fortement augmenté, d'abord en 2005-07, puis plus rapidement. Le nombre de ces entreprises a été multiplié par plus 3,5 entre 2007 et 2013.

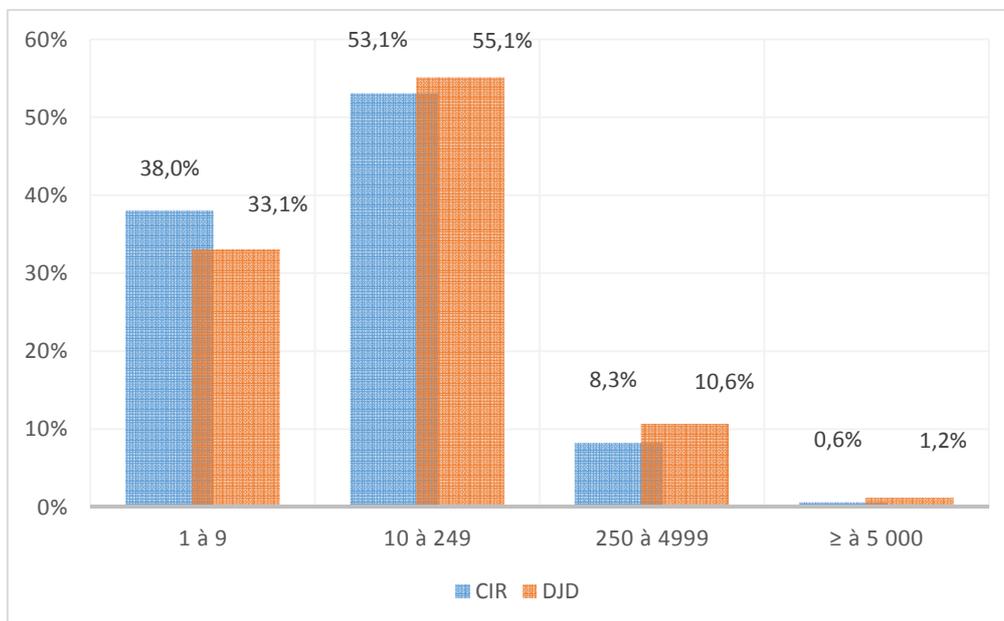
Graphique A1 : Nombre d'entreprises déclarant des dépenses CIR au titre du DJD



Source : MENESR- DGRI C1, base GECIR

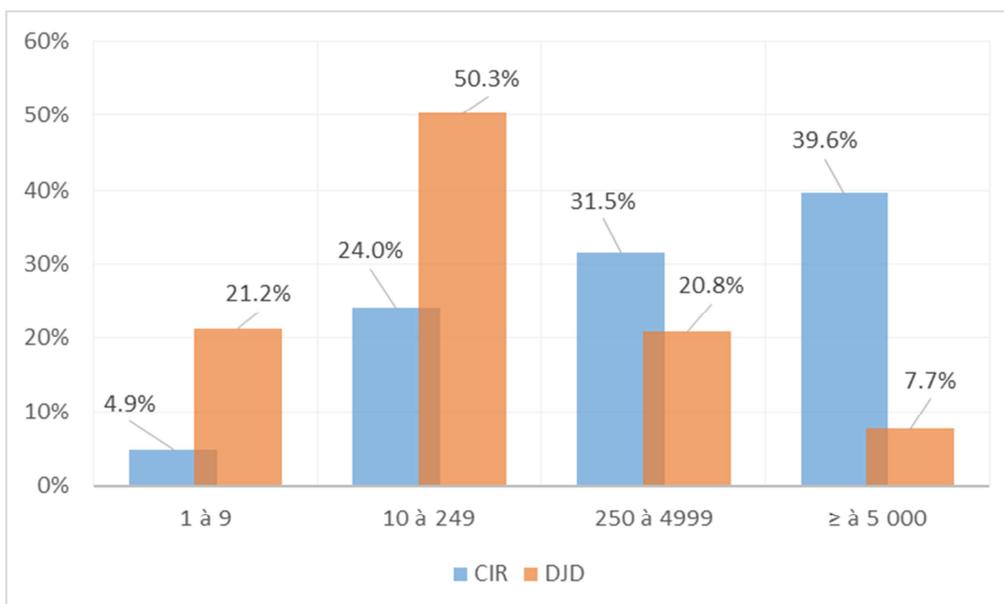
Le graphique A2 montre que la structure des déclarants au CIR et au DJD est similaire, mais les petites entreprises représentent une part moins écrasante des entreprises déclarant des dépenses au titre du DJD (88% contre 91%).

Graphique A2 : Déclarants CIR et DJD selon la taille des entreprises, en % du total, 2012



Source : MENESR- DGRI C1, base GECIR

Graphique A3 : Dépenses déclarées CIR et DJD selon la taille des entreprises, en % du total, 2012



Source : MENESR- DGRI C1, base GECIR

La distribution des dépenses est en revanche très différente entre l'ensemble du CIR et les dépenses déclarées au titre du DJD. Le graphique A3 indique que plus de 71 % des dépenses éligibles sont déclarées par des entreprises dont l'effectif est supérieur à 250, alors que 71% des dépenses déclarées au titre du DJD le sont par de petites entreprises. Les grandes entreprises déclarent 40% du total des dépenses éligibles au CIR, mais seulement 8% des dépenses au titre du DJD.

La comparaison entre les graphique A2 et A3 indique que la part des grandes entreprises dans les dépenses DJD est cependant beaucoup plus élevée que leur part en nombre de déclarants DJD (respectivement 7,7% et 1,2%). Le peu de grandes entreprises qui ont recours au DJD embauchent plusieurs jeunes docteurs et déclarent des dépenses à ce titre relativement élevées. Le nombre de docteurs embauchés n'est pas indiqué dans la déclaration fiscale qui ne comporte que le montant des dépenses représenté par la rémunération déclarée au titre du DJD.

Annexe 2 : Calcul du biais

Le calcul du biais s'effectue à partir de la formule proposée par Rosenbaum et Rubin (1985) dans leur contribution sur les groupes de contrôle.

$$\% \text{biais} = \frac{100(\mu_1 - \mu_0)}{\sqrt{[(s_1^2 + s_0^2) / 2]}}$$

μ_i = moyenne groupe i

s_i^2 = variance groupe i

Annexe 3 : Taux de chômage par type de diplôme et disciplines

Le tableau suivant fournit le nombre d'observations par sous-populations des diplômés ayant ou pas des spécialités en Chimie, Physique et Sciences de la vie.

Le taux de chômage est mesuré en 2007, 3 ans après la sortie du système éducatif (2004).

	Nombre de diplômés	Taux de chômage en 2007	
		Moyenne simple	Moyenne pondérée
Ingénieur	924	3,46	3,55
Docteur et Ingénieur	246	6,50	6,16
Docteur spécialité ingénieur	1182	8,54	5,68
Docteur autres spécialités	402	10,20	9,83
Total	2754	6,90	4,78
<i>Diplômés en Chimie, Physique ou Sciences de la vie</i>			
Ingénieur	40	10,00	11,49
Docteur et Ingénieur	101	11,88	12,61
Docteur spécialité ingénieur	485	12,58	11,68
Total	626	12,30	11,75
<i>Hors spécialités Chimie, Physique ou Sciences de la vie</i>			
Ingénieur	884	3,17	3,25
Docteur et Ingénieur	145	2,92	3,20
Docteur spécialité ingénieur	697	5,74	3,86
Total	1726	4,19	3,41

Source : calculs des auteurs à partir de données CEREQ G-2004

Annexe 4 : Les modèles de durée

Origine des modèles de durée

L'analyse de la durée de vie des individus voit le jour au XVIIe siècle dans le domaine de la démographie. L'objectif des analyses est alors d'estimer diverses caractéristiques de la population (effectif, longévité...) à partir des registres de décès. Ces analyses, très générales, sont affinées à partir du XIXe siècle, avec l'apparition de catégorisations suivant des « variables exogènes » (sexe, nationalité, catégories socio-professionnelles...). Les premières modélisations concernant la probabilité de mourir à un certain âge apparaissent à la même époque. Cette probabilité sera par la suite désignée sous le terme de « fonction de risque ». Au XXe siècle, l'analyse des données de survie déborde le cadre de la démographie pour investir tous les domaines susceptibles d'avoir recours à des données concernant la durée de vie : l'actuariat, la physique (avec l'apparition de la théorie de la fiabilité), l'industrie (pharmaceutique, biomédicale)... La communauté statistique développe diverses techniques d'analyse des durées de survie qui s'enrichit des années 1950 aux années 1970.

L'année 1972 se révèle être une date fondamentale : en effet, un modèle statistique semi-paramétrique voit le jour, grâce aux travaux de Cox. Ce modèle comporte des variables exogènes qui sont introduites, dans la fonction de risque, au moyen d'une composante de régression paramétrique – le reste de cette fonction de risque, non-paramétrique, demeurant indéterminée.

De ce modèle, sans nul doute le plus utilisé en analyse des données de survie, seront tirées quantités de variantes, et notamment des formulations permettant de stratifier l'effet des co-variables, d'introduire une dépendance vis-à-vis du temps, ou encore de prendre en compte une possible interdépendance des durées de vie observées.

La particularité des données de durée provient du fait qu'elles peuvent s'interpréter facilement comme résultant d'un processus stochastique sous-jacent, c'est à dire d'un cheminement aléatoire qui fait passer un individu d'un état à un autre. Ce processus rend ainsi compte des dates de changement d'état de l'individu (chômage et emploi en CDI dans le cas du présent rapport).

Terminologie

La variable de durée T présente la particularité de prendre des valeurs réelles positives. On utilise trois concepts :

- a) La *fonction de répartition* caractérise la loi de probabilité d'une variable aléatoire réelle

$$F(t) = \int_0^t f(s)$$

où le membre de droite représente la probabilité que la variable aléatoire réelle T prenne une valeur inférieure ou égale à t (la probabilité qu'un épisode de chômage ne dure pas plus que t).

- b) La *fonction de survie* correspond à la probabilité qu'un épisode de chômage ne s'arrête pas avant t :

$$S(t) = 1 - F(t)$$

- c) La *fonction de hasard* donne la probabilité instantanée qu'un épisode s'arrête avec une durée t , sachant qu'il ne s'est pas arrêté avant

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}$$

On peut ainsi inclure les épisodes dont on voit la fin (via la fonction de hasard) et ceux qui ne terminent pas avant la fin de la période d'observation (via la fonction de survie), évitant des biais liés à la « censure » (données censurées à droite, car une partie de l'échantillon peut ne pas avoir trouvé un CDI pendant la période sous analyse).

On fait des hypothèses sur la forme fonctionnelle de $h(t)$ et la manière dont la distribution des durées dépend des caractéristiques observables. En effet, selon les cas étudiés, les fonctions de hasard, ou taux de sortie instantanés, peuvent avoir des formes très différentes. Si l'on considère la durée de vie des hommes en France, le hasard représente simplement le taux de mortalité. Sa forme est en U, avec deux petites « bosses », l'une vers 18-22 ans, l'autre vers 40 ans. La partie décroissante aux tout premiers âges de la vie s'explique par la fin de la période de mortalité néo-natale et infantile, le premier pic par les accidents de la circulation, le second par les maladies cardio-vasculaires. Enfin, le taux de mortalité recommence à augmenter régulièrement aux âges élevés. La représentation d'un tel type de fonction par une loi paramétrée simple n'est, a priori, pas évidente.

Pour d'autres phénomènes, comme la durée de chômage, la modélisation peut être plus simple. Ainsi les fonctions de hasard utilisées dans ce cas sont parfois supposées croissantes, puis décroissantes (en raison, par exemple, d'une intensité variable de recherche d'emploi), ou bien simplement décroissantes (en raison, par exemple, d'une réticence des employeurs à embaucher des chômeurs de longue durée).

Dans le cas spécifique de cette étude, on utilise un *modèle à hasard constant par morceaux*, qui peut s'interpréter comme une modélisation flexible, ou le taux de hasard peut monter ou descendre au besoin, mais qu'il reste fixe pendant des intervalles de temps déterminés par l'économètre.

Les modèles à hasard proportionnel

La forme générale du hasard pour ce type de modèle s'écrit :

$$h(t) = \varphi(X, b) h_0(t)$$

$h_0(t)$ est appelé hasard de base. Il correspond au hasard de la population de référence. L'effet des variables explicatives consiste à multiplier par un facteur d'échelle ce hasard de base. Le plus souvent, on adopte la convention :

$$\varphi(X, b) = \exp(Xb)$$

ce qui revient à postuler un facteur d'échelle multiplicatif. Parmi les modèles à hasard proportionnel, on peut citer *la loi exponentielle pour laquelle le hasard de base est constant*. Cela signifie qu'à n'importe quelle date, la probabilité de changer d'état est la même. C'est la raison pour laquelle on dit fréquemment du modèle exponentiel qu'il est « sans mémoire » (le processus sous-jacent est markovien). Ses caractéristiques sont les suivantes:

$$h(t) = \exp(X, b)$$

$$S(t) = \exp[-t \exp(Xb)]$$

$$f(t) = \exp(Xb) \exp[-t \exp(Xb)]$$

Une généralisation du modèle exponentiel est donnée par les *modèles à hasard constant par morceaux*. En effet, dans ces modèles, le hasard de base est constant au cours d'intervalles de durée, dont le nombre et la longueur sont laissés à l'appréciation de l'utilisateur. Plus précisément, le hasard s'écrit :

$$h(t) = \begin{cases} \theta_1 & 0 \leq t < 1 \\ \theta_2 & 1 \leq t < 2 \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ \theta_M & M-1 \leq t < \infty \end{cases}$$

Avec

$$\theta_j = \mu_j \exp(Xb)$$

On a choisi ici des intervalles de durée inégaux en fonction du nombre minimum de sorties nécessaire pour que les estimations soient robustes. Dans chacun des intervalles, le modèle est exponentiel conditionnellement aux variables explicatives. Pour cette étude, les 60 mois possibles d'observation ont été divisés en 11 morceaux de manière à ce que suffisamment de sorties soient observés dans les données pendant chaque morceau : 0-12 mois, 13-15 mois, 16-18 mois, 19-21 mois, 22-24 mois, 25-27 mois, 28-30 mois, 31-33 mois, 34-36 mois, 37-41 mois et plus de 41 mois.

Annexe 5 : Définitions utilisées concernant les postes de R&D en entreprise

Pour définir un poste en R&D l'enquête CEREQ comporte deux questions distinctes posées aux diplômés. La première porte sur leur poste à l'embauche (tel que précisé dans leur contrat ou la convention collective). La seconde correspond à la réponse à la question posée aux jeunes diplômés concernant les fonctions occupées à l'embauche.

Les listes ci-dessous correspondent aux nomenclatures utilisées par l'enquête pour les réponses à ces deux questions.

1. Catégories de la Nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles des emplois salariés d'entreprise (PCS de l'emploi à l'embauche)

- 383A Ingénieurs et cadres d'étude recherche et développement en électricité électronique
- 384A Ingénieurs et cadres d'étude recherche et développement en mécanique et travail des métaux
- 385A Ingénieurs et cadres d'étude recherche et développement des industries de transformation (agroalimentaire, chimie, métallurgie, matériaux lourds)
- 386A Ingénieurs et cadres d'étude recherche et développement des autres industries (imprimerie, matériaux souples, ameublement et bois, énergie, eau)
- 386B Ingénieurs et cadres d'étude recherche et développement de la distribution d'énergie, eau
- 386C Ingénieurs et cadres d'étude recherche et développement des autres industries (imprimerie, matériaux souples, ameublement et bois)
- 388A Ingénieurs et cadres d'étude recherche et développement en informatique

2. Fonction à l'embauche déclarée par l'individu

La fonction R&D correspond à la catégorie 8 ci-dessous.

- 1 Production, fabrication, chantiers
- 2 Installation, réparation, maintenance
- 3 Nettoyage, gardiennage, entretien ménager
- 4 Manutention, magasinage, logistique
- 5 Secrétariat, saisie, accueil
- 6 Gestion, comptabilité
- 7 Commerce, vente, technico-commercial
- 8 Études, Recherche et développement, méthodes**
- 0 Autre

Annexe 6 : Les variables de contrôle utilisées dans les estimations

Les variables suivantes issues de l'enquête CEREQ sont utilisées :

- Genre
- Né(e) en France
- Age de fin d'études
- Au moins une année d'avance avant la classe de 6e
- Au moins une année de retard avant la classe de 6e
- N'a pas fait sa 6e en France
- Baccalauréat autre que général
- Mention Assez Bien au baccalauréat
- Mention Bien au baccalauréat
- Mention Très Bien au baccalauréat
- Spécialités du diplôme

Annexe 7 : Simulation pour l'estimation des effets quantitatifs des réformes

La simulation utilisée pour le calcul des effets des réformes se base sur les résultats des estimations et le calcul de la probabilité de rester sans CDI avec PCS R&D dans le contexte observé et sous des situations dites « contrefactuelles ». Les situations considérées sont :

1. seulement la réforme 2008,
2. seulement la réforme 2006,
3. seulement la réforme 2004,
4. les réformes 2004 et 2006,
5. sans réforme.

Pour construire chaque contrefactuel, on conserve la situation observée avec les réformes en question et on suppose que les autres réformes n'ont pas eu lieu. Par exemple, pour le premier contrefactuel, on fixe les variables indicateurs (et leurs interactions) correspondant aux réformes de 2004 et de 2006 à zéro, et on conserve la valeur observée de l'indicateur qui signale que la personne était toujours à la recherche d'un emploi en 2008. Notez que cette manière de définir les contrefactuels accommode les changements de composition du stock des chômeurs avec la durée de chômage, car il n'impose pas que tous les individus restent au chômage jusqu'à 2008 dans le calcul de l'effet de la réforme de 2008, par exemple.

Ensuite, dans chaque situation :

1. On calcule pour chaque individu une prédiction de la probabilité d'avoir trouvé un CDI PCS R&D dans les 60 mois qui suivent la sortie du système scolaire.
2. On calcule la moyenne de ces probabilités pour les individus avec chaque type de diplôme. Ceci donne la probabilité moyenne d'avoir trouvé un emploi.

Ensuite, pour estimer les différents effets des réformes, on déduit la probabilité (prédite) d'insertion pour la situation contrefactuelle appropriée de la probabilité prédite d'insertion dans la situation observée. Ceci implique les calculs suivants :

1. Effet de réforme 2008= $P(\text{Insertion observée}) - P(\text{Insertion avec réformes 2004 et 2006})$
2. Effet des réforme 2004 et 2006= $P(\text{Insertion observée}) - P(\text{Insertion avec réforme 2008})$
3. Effet des réforme 2004 et 2008= $P(\text{Insertion observée}) - P(\text{Insertion avec réforme 2006})$
4. Effet des réforme 2006 et 2008= $P(\text{Insertion observée}) - P(\text{Insertion avec réforme 2004})$
5. Effet des réforme 2004, 2006 et 2008= $P(\text{Insertion observée}) - P(\text{Insertion sans réforme})$

Annexe 8 : Comité de pilotage et discussion des résultats

Comité de pilotage

Le comité de pilotage a été présidé par Frédérique Sachwald, en charge du suivi de l'étude au Ministère de l'Education, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (SITTAR/MENESR).

Ont participé au comité de pilotage :

- Jacques Mairesse, Centre de Recherche en Economie et Statistique (CREST) et Université de Maastricht
- Stéphane Lhuillery, ICN Business School
- Claire Lelarge, Christophe Bellego, INSEE
- Mohamed Harfi, France Stratégie
- Guy Lalanne, Henry Delcamp, Marie-Anne Lavergne, Direction Générale du Trésor

- *Représentants des services du MENESR en charge du CIR, des CIFRE, des analyses statistiques et de l'emploi scientifique*
 - Christian Orfila, Laurent Giraud, Justin Quemener, Béatrice Eveno, DGRI-SITTAR
 - Géraldine Seroussi, Anna Testas, DGRI-DGESIP-SIES
 - Béatrice Noël, Marie-Pierre Prieur, DGRI-DGESIP- SPST

Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI)

Les principaux résultats de l'étude ont été présentés lors du séminaire que la CNEPI a consacré à l'évaluation de l'impact du crédit d'impôt recherche le 7 mai 2015.

Annexe 9 : Les auteurs

David Margolis

Directeur de recherche CNRS, Centre d'Economie de la Sorbonne

Membre associé à la Paris School of Economics, responsable de la formation Job Markets

Luis Miotti

Maître de conférences en économie, Université de Paris Nord - Paris Sorbonne Cité

Expert Economie et statistique auprès du Service de l'Innovation, du Transfert de technologie et de l'action régionale (SITTAR) du MENESR

