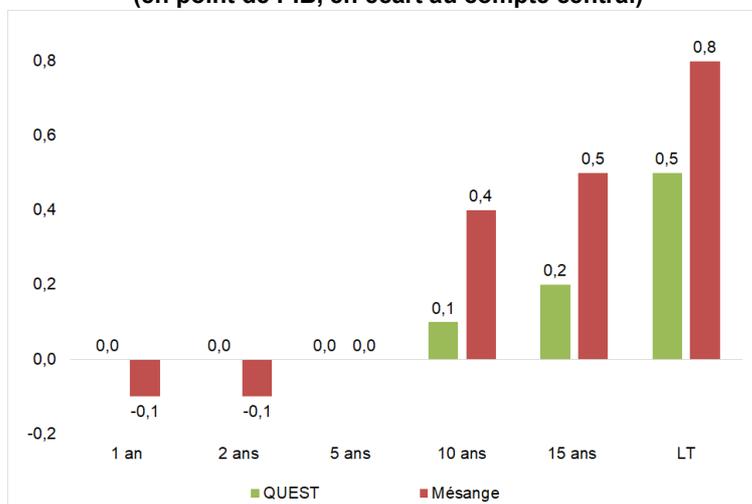


Évaluation de la réforme du Crédit d'Impôt Recherche de 2008

Claire LE GALL, William MEIGNAN, Guillaume ROULLEAU

- Mis en place en 1983, le crédit d'impôt recherche (CIR) est une mesure fiscale de soutien aux activités de recherche et développement (R&D) des entreprises. Calculé sur la base de leurs dépenses de R&D, le montant du crédit est imputé sur l'impôt sur les sociétés (IS). Le dispositif a connu un tournant en 2008, lorsque le crédit d'impôt a cessé de prendre en compte l'accroissement des dépenses pour n'être désormais calculé que sur leur volume des dépenses, à un taux de 30 % sur le volume de dépense jusqu'à 100 M€ puis de 5 % sur le volume additionnel.
- La réforme du CIR de 2008 a entraîné une forte augmentation de la dépense publique en faveur de la R&D privée. Suite à cette réforme, les créances associées au CIR sont passées de 1,8 Md€ en 2007 à 6,5 Md€ en 2018, faisant du CIR le principal dispositif de soutien à la R&D des entreprises en France. La réforme du CIR, en stimulant les dépenses en R&D des entreprises, favorise l'innovation et la productivité, facteurs clefs de la croissance et de la compétitivité à long terme.
- Les études existantes mettent en évidence des effets positifs de la réforme du CIR au niveau microéconomique (notamment sur les dépenses en R&D et sur la productivité des entreprises bénéficiaires). La Commission Nationale d'Évaluation des Politiques d'Innovation (CNEPI) a publié de premières évaluations microéconomiques en 2019, qui mettent en avant un effet d'additionnalité du dispositif à partir de sa réforme en 2008, un euro de CIR conduisant à un euro de dépense supplémentaire en R&D privée. La réforme du CIR aurait contribué à augmenter les dépenses en R&D privée de la France. Le dernier rapport de la CNEPI en 2021 montre cependant que les effets de la réforme de 2008 ont été hétérogènes selon la taille des entreprises, significatifs pour les entreprises de moins de 250 salariés, mais non pour les plus grandes entreprises.
- Évaluée à l'aide du modèle Mésange de la DG Trésor, la réforme du CIR aurait permis d'accroître l'activité de 0,5 point de PIB et de créer 30 000 emplois 15 ans plus tard, les effets mettant du temps à se matérialiser. À long terme, la réforme permettrait de rehausser l'activité de 0,8 pt de PIB et de créer 60 000 emplois. Ces effets prennent en compte le financement de la réforme via une baisse des dépenses publiques hors CIR. Ils demeurent toutefois entourés d'une forte incertitude.

Effet à long terme de la réforme de 2008 du CIR sur l'activité en tenant compte du financement (en point de PIB, en écart au compte central)



Source : Calculs DG Trésor.

1. L'innovation, facteur clef de la croissance à long terme

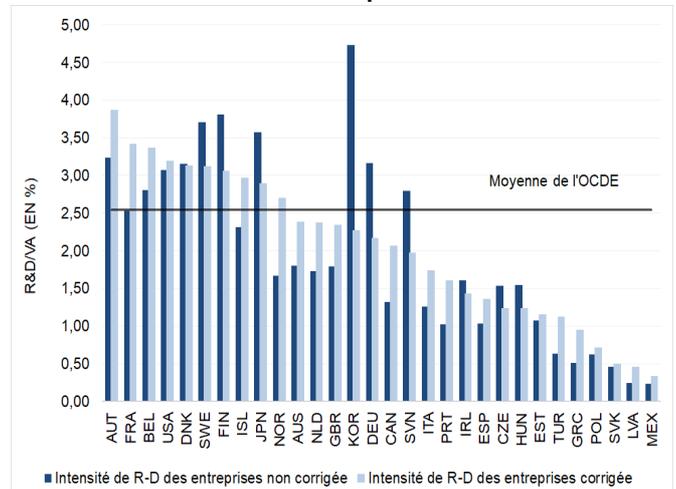
L'innovation est un facteur clef de la croissance et de la compétitivité à long terme. Les activités de recherche et développement (R&D), en ce qu'elles favorisent l'innovation, génèrent des externalités positives, c'est-à-dire des bénéfices pour la collectivité qui ne sont pas pris en compte par les entreprises lorsqu'elles prennent leurs décisions d'investissement en R&D. Sans intervention de l'État, les investissements en R&D des entreprises seraient donc inférieurs à leur optimum social. Le crédit d'impôt recherche (CIR) permet de rehausser le niveau d'investissement en R&D des entreprises privées pour se rapprocher du niveau socialement optimal.

Depuis l'adoption de la stratégie de Lisbonne en 2000, les pays membres de l'Union européenne se sont engagés à augmenter leurs dépenses intérieures en R&D (DIRD), publiques et privées, de sorte qu'elles dépassent le seuil de 3 % de leur PIB. En 2018, la France a consacré 2,19 % de son PIB à la DIRD, ce qui la situe légèrement en dessous de la moyenne des pays de l'OCDE (2,42 % de PIB) contre 3,12 % de PIB en Allemagne et 3,28 % de PIB au Japon. Le retard en DIRD de la France s'explique notamment par la dépense intérieure en R&D des entreprises (DIRDE) qui s'établissait, en 2018, à 1,44 % de PIB en France contre 1,72 % de PIB en moyenne des pays de l'OCDE. Cet écart peut s'expliquer comptablement par la structure productive française composée d'industries de basse et moyenne technologie (agroalimentaire, bois, etc.) où les opportunités d'investissement en R&D sont plus rares. Une fois corrigé de cette structure productive, les entreprises industrielles françaises s'avèrent intensives en R&D, bien au-dessus de la moyenne des pays de l'OCDE (cf. Graphique 1). À titre d'illustration, si la France avait la structure économique de l'Allemagne, l'investissement en R&D des entreprises françaises atteindrait près de 2,6 % du PIB¹, bien au-delà des objectifs de Lisbonne (2 % du PIB). Toutefois, la structure de l'économie française peut aussi être partiellement endogène à la R&D passée des entreprises industrielles.

Le CIR constitue aujourd'hui le pilier central de la politique publique de soutien à l'innovation privée. Suite à la réforme du dispositif en 2008, le coût du CIR pour les finances publiques a fortement augmenté, passant de 1,8 Md€ en 2007 à 6,5 Md€ en 2018. Cette

augmentation fait du CIR la principale mesure d'incitation fiscale accordée aux entreprises² et rend d'autant plus importante l'évaluation de son efficacité.

Graphique 1 : Intensité de R&D des entreprises corrigée de la structure productive



Source : OCDE Science Technology and Industry scoreboard 2017. L'indicateur de l'intensité de R&D corrigée de la structure d'activités correspond, pour un pays, à la moyenne pondérée des intensités de R&D (ratio R&D sur valeur ajoutée), la structure d'activités de l'OCDE (part des différentes activités dans la valeur ajoutée de la zone OCDE en 2015) servant de pondération pour tous les pays. L'intensité en R&D non corrigée correspond à la moyenne des ratios sectoriels de R&D sur la valeur ajoutée pour chaque pays et ne correspond donc pas systématiquement aux ratios de DIRDE (les champs des calculs différent également).

Mettre en évidence les effets propres du CIR ou de sa réforme de 2008 est toutefois particulièrement complexe. En raison de sa nature très large et non discriminante (selon le secteur d'activité ou le type de recherche), il est difficile de définir un scénario contrefactuel sans faire d'hypothèses fortes, tout comme il est difficile de comparer les entreprises bénéficiaires à un groupe d'entreprises témoin ne bénéficiant pas du CIR mais ayant des caractéristiques similaires. En outre, les effets de l'innovation sur les variables économiques (productivité notamment) sont particulièrement difficiles à mesurer et les variables utilisées pour mesurer l'innovation sont souvent imparfaites (nombre de brevets, introduction de nouveaux produits sur le marché...).

La Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI) a publié en mars 2019 un rapport d'évaluation du CIR³ après sa réforme de 2008. Différents articles de recherche publiés dans le cadre

(1) Balcone T. et C. Schweitzer (2019), « La recherche et développement des entreprises françaises au sein de l'Union Européenne : spécificités sectorielles et financement public », *Insee Référence*.

(2) Et cela depuis la transformation du Crédit d'Impôt pour la Compétitivité et l'Emploi (CICE) en allègement de cotisations sociales en 2019.

de ce rapport confirment le constat déjà mis en avant par le passé d'un effet d'additionnalité du CIR sur la dépense de R&D des entreprises : un euro de CIR génère un euro de dépense de R&D additionnelle, qui n'aurait pas été réalisée en l'absence du dispositif⁴. En

s'appuyant sur ces résultats issus de travaux microéconomiques, nous proposons une extension macroéconomique de l'évaluation de l'effet de la réforme du CIR de 2008 à l'économie dans son ensemble (évaluation dite « bouclée »).

Encadré 1 : Rapport d'évaluation du CIR par la CNEPI de 2021

La Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI) a publié en 2021 un nouveau rapport compilant différentes évaluations de l'effet de la réforme du CIR de 2008^a consistant à passer d'un système complexe basé à la fois sur l'accroissement et le volume des dépenses en R&D à un crédit d'impôt uniquement basé sur le volume (voir 2.2 sur les détails de la réforme).

L'étude de l'Institut des Politiques Publiques^b suggère un impact hétérogène de la réforme du dispositif selon la taille des entreprises sur leur performance économique. Le CIR aurait eu un effet positif pour les petites et moyennes entreprises (soit environ 34 % de la créance CIR), avec une hausse de 15 % du chiffre d'affaires induite par la réforme de 2008 et une hausse du taux d'investissement incorporel de 0,4 %^c. Cependant, le rapport note une absence d'effet du dispositif pour les entreprises de plus de 250 salariés.

Une deuxième étude de Neoma Business School^d montre que, malgré un CIR qui en France est plus généreux que les équivalents de nos partenaires commerciaux, la performance des groupes français ne semble pas meilleure que celle de leurs concurrents internationaux : en prenant en compte le secteur et la taille de l'entreprise, les groupes français semblent connaître le même déclin relatif que les groupes des pays européens voisins (contre une forte croissance des groupes chinois et américains). De plus, à partir d'une série d'audits, le rapport montre que, si les groupes multinationaux français valorisent le rôle du CIR dans la décision de localisation de l'investissement en R&D, ils valorisent tout autant l'accès au capital humain, le rôle de la propriété intellectuelle, de la recherche publique et du transfert technologique de qualité.

Enfin, une étude de SEURECO^e propose une évaluation de l'impact macroéconomique du CIR à l'aide du modèle NEMESIS. Parmi la famille de scénarios proposés, l'estimation de l'impact de la réforme de 2008 du CIR (en considérant cette réforme comme définitive) est comparable théoriquement aux estimations proposées ci-après. Dans ces modélisations, l'effet sur l'activité à court terme de la réforme du CIR de 2008 est faible puisque les gains économiques de la R&D mettent du temps à se matérialiser. Cependant, les estimations des effets à plus long terme de la réforme du CIR sont beaucoup plus élevées dans NEMESIS que dans les modèles macroéconomiques Mésange et QUEST proposés ci-après (cf. Graphique en première page) : à 15 ans, la réforme générerait +1,1 point de PIB (contre 0,2 point de PIB dans QUEST et 0,5 point de PIB dans Mésange avec financement) et à long terme la réforme pourrait générer une hausse de PIB de +1,6 points de PIB (contre +0,5 point de PIB dans QUEST et +0,8 point de PIB dans Mésange avec financement).

- a. « Évaluation du crédit d'impôt recherche », rapport CNEPI, juin 2021.
- b. Bach L., Bozio, A., Guillouzouic A., Malgouyres C., N. Serrano-Velarde (2021), « Les impacts du CIR sur la performance économique des entreprises », Rapport IPP n° 33.
- c. Il convient de noter que la réforme du CIR de 2008 s'inscrit dans un contexte de crise économique et que la période d'observation dans l'estimation de l'impact causal de la réforme s'achève 4 ans après cette réforme soit en 2012. Cela pourrait constituer un biais dans les résultats : la R&D étant un investissement de long-terme, il est possible que les effets de la réforme ne se soient pas tous matérialisés au bout de ces quatre années.
- d. Lhuillery S., Menu S., Tellechea M., S. Thiéry (2021), « La R&D des groupes français et le CIR », *Document de travail*.
- e. Le Mouél P. et P. Zagamé (2021), « Évaluation économique du renforcement du CIR : Exercice de simulation avec le modèle NEMESIS ».

(3) « L'impact du crédit d'impôt recherche », rapport CNEPI, mars 2019.

(4) Rapport CNEPI. *Op. Cit.*

Mulkay B. et J. Mairesse (2018), « Nouveaux résultats sur l'impact du Crédit d'Impôt Recherche », Étude pour le MESRI.

Lopez J. et J. Mairesse (2018), « Impacts du CIR sur les principaux indicateurs d'innovation des enquêtes CIS et la productivité des entreprises », Étude pour le MESRI.

Bozio A., Cottet S. et L. Py (2019), « Évaluation d'impact de la réforme 2008 du crédit d'impôt recherche », Rapport IPP n° 22.

2. Le soutien public à la R&D et à l'innovation

2.1 Justification économique et diversité du soutien public à la R&D privée

L'intervention publique de soutien à la R&D privée se justifie par l'existence d'un rendement social de l'innovation supérieur à son rendement privé. En effet, la R&D est un produit non rival (une même technologie peut être utilisée par plusieurs personnes) et non exclusif (la diffusion d'une idée peut se faire à coût nul), ce qui génère par nature des externalités significatives : un chercheur peut profiter des découvertes de l'ensemble des chercheurs pour améliorer sa productivité. Arrow (1962)⁵ et Nelson (1959)⁶ montrent que les effets positifs de l'innovation sur l'économie ne sont pas internalisés par les entreprises car elles ne peuvent pas se les approprier. Ces externalités de l'innovation prennent deux formes : 1/ diffusion de l'innovation par des transferts de technologie et de connaissances entre les entreprises opérant sur un même marché (« *technology and knowledge spillover* ») et, 2/ incitation à innover pour toutes les entreprises opérant sur le marché pour éviter de perdre des parts de marché (« *product market rivalry effect* »). Malgré une difficulté à les mesurer précisément, de nombreuses études sont venues confirmer l'existence d'externalités de l'innovation, sur données microéconomiques⁸ comme sur données macroéconomiques⁹. En l'absence d'intervention publique, l'investissement des entreprises dans des activités d'innovation resterait ainsi trop faible, c'est-à-dire en dessous du niveau socialement optimal¹⁰.

Pour rapprocher les investissements privés en R&D de leur niveau socialement optimal, l'intervention publique de soutien à l'innovation peut prendre plusieurs

formes¹¹. Un critère important en matière d'aide à la R&D et à l'innovation est la distinction entre soutien dit « transversal » et soutien dit « vertical ». Un soutien « vertical » consiste à financer des projets ciblés de R&D (sélection d'un acteur en particulier, d'une technologie, d'une filière, etc.). Par exemple, le quatrième Programme d'investissement d'avenir (doté de 20 Md€ sur cinq ans) dispose d'un « volet dirigé » visant un financement des technologies d'avenir portant sur des marchés stratégiques ciblés. Au contraire, le soutien transversal à la R&D et à l'innovation consiste à financer toutes dépenses de R&D, sans sélection préalable. Le crédit d'impôt recherche s'inscrit dans ce deuxième type de soutien.

Les aides transversales permettent d'éviter les problèmes d'asymétrie d'information dans la sélection des projets innovants. En effet, l'État n'est en général pas mieux informé que le marché, et il risque de choisir de mauvais secteurs, technologies ou entreprises¹². Les aides transversales ont cependant l'inconvénient de ne guère pouvoir orienter la structure productive de l'économie dans la poursuite des « grands objectifs sociétaux » des pays développés¹³. C'est en particulier le cas pour les défis environnementaux, qui s'accompagnent d'effets de cliquet importants : les entreprises ont d'ores et déjà tellement investi en R&D « brune » et le coût de passage à la R&D « verte » – le coût de changer de sentier – serait élevé¹⁴. Dans ce contexte, un financement de la R&D uniquement transversal ne permettra pas de changer de sentier de production et peut renforcer même l'effet de cliquet, contrairement à des aides ciblées sur la R&D « verte »¹⁵, d'où la nécessité d'un équilibre entre politiques verticales et horizontales.

(5) Arrow K. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In *The Rate and Direction of Inventive Activity*", Princeton University Press, 609-625.

(6) Nelson R. R. (1959), "The Simple Economics of Basic Scientific Research", *Journal of Political Economy*, 77:297-306.

(7) Ces transferts se font le plus souvent de manière informelle, dans les limites posées par le cadre juridique de la propriété intellectuelle, par la diffusion des produits, par l'imbrication des chaînes de valeur ou encore par la mobilité des travailleurs.

(8) Hall B. H., Mairesse J. et P. Mohnen (2010), "Measuring the Returns to R&D. In *Handbook of the Economics of Innovation*", 2:1033-1082, North-Holland.

(9) Coe D. T. et Helpman E. (1995), "International R&D spillovers", *European Economic Review*, 39(5), 859-887.

(10) Bloom N., Schankerman M. et J. Van Reenen (2013), "Identifying technology spillovers and product market rivalry", *Econometrica*, 81(4):1347-1393. Jones C. I. et J. C. Williams (1998), "Measuring the social return to R&D", *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4).

(11) Pour des éléments de comparaison sur les avantages et inconvénients des différents types de dispositifs de soutien à la R&D, Bloom N., J. Van Reenen et H. Williams (2019), "A Toolkit of Policies to Promote Innovation", *Journal of Economic Perspectives*, 33 (3).

(12) Dans le contexte de la planification d'après la guerre mondiale, l'État a joué un rôle structurant en finançant massivement et de façon extrêmement sélective certaines filières industrielles (nucléaire, aéronautique, informatique et communication, etc.), pour des résultats mitigés au total.

(13) Mazzucato M. (2013), "The Entrepreneurial State".

(14) Aghion P., Dechezleprêtre, A., Hémous D., Martin R. et J. Van Reenen (2016), "Carbon Taxes, Path Dependency, and Directed Technical Change: Evidence from the Auto Industry", *Journal of Political Economy*, vol. 124(1).

(15) Une taxation sur le carbone et plus généralement les réglementations environnementales pourraient également avoir un impact positif sur le volume de R&D « verte » (en augmentant le coût à investir dans la R&D « grise »). Voir notamment Calel R. et Dechezleprêtre (2016), "Environmental Policy and Directed Technological Change: Evidence from the European carbon market", *Review of Economics and Statistics* 98(1).

2.2 Le crédit d'impôt recherche constitue le principal dispositif de soutien à la R&D en France

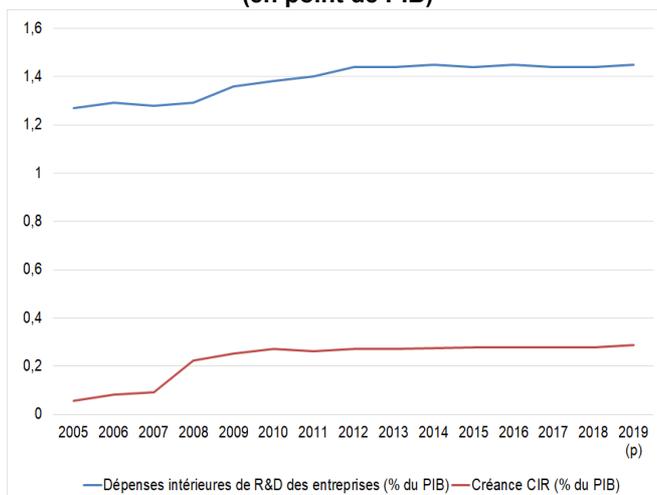
La France se caractérise par un soutien public parmi les plus élevés de l'OCDE : en 2017, le financement public à la R&D privée (soutien direct et incitation fiscale) représente 0,4 % du PIB en France contre 0,21 % du PIB aux États-Unis et 0,07 % en Allemagne¹⁶.

Mis en place en 1983, le CIR est un dispositif fiscal imputé sur l'impôt sur les sociétés (IS) et calculé sur la base des dépenses de R&D des entreprises¹⁷. Avant sa réforme en 2008, le calcul du CIR était basé à la fois sur le volume et sur l'accroissement des dépenses de R&D : le taux appliqué sur le volume des dépenses était de 10 % et celui appliqué à l'accroissement des dépenses de R&D était de 40 % (de plus, un plafond du CIR à 16 M€ par entreprise était instauré). La réforme du CIR de 2008 a supprimé la part calculée sur l'accroissement des dépenses et le CIR n'est désormais calculée que sur le volume à un taux de 30 % jusqu'à 100 M€ puis de 5 % sur le volume additionnel. Après 2008, le dispositif a vu son périmètre et certaines de ses règles évoluer légèrement. En 2013, pour les PME, le CIR est élargi aux dépenses d'innovation, telles les dépenses de conception de prototypes de nouveaux produits. C'est le crédit impôt

innovation (CII)¹⁸, dont l'effet macroéconomique n'est pas évalué dans le cadre de la présente étude.

Entre 2005 et 2019, la DIRDE française est passée de 22,5 Md€ à 32,2 Md€, soit de 1,27 à 1,45 point de PIB (cf. Graphique 2). On constate une hausse des créances de CIR, de 0,1 pt de PIB en 2007 à 0,3 pt de PIB en 2019, dont la plus grande partie a eu lieu entre 2007 et 2008 dès la mise en œuvre de la réforme du CIR, puis une stabilisation des créances en part de PIB depuis 2013.

Graphique 2 : DIRDE et créances CIR entre 2005 et 2019 (en point de PIB)



Sources : MESRI – SIES et Insee. (p) données provisoires.

3. Effets macroéconomiques et évaluation de la réforme du CIR de 2008

3.1 Effets théoriques attendus et modélisation de la réforme du CIR de 2008

L'effet macroéconomique de la réforme est modélisé avec le modèle macroéconométrique Mésange¹⁹, qui permet de prendre en compte à la fois les effets directs de la réforme et ses effets de bouclages induits. La réforme de 2008 du CIR est modélisée sous la forme de chocs exogènes sur le coût du travail qualifié et du capital et sur la productivité, auxquels s'ajoute un dernier choc pour tenir compte du financement.

À court terme, un renforcement de la générosité du CIR est équivalent à une baisse du coût de la R&D qui peut se décomposer en baisse du coût du travail, du coût du capital et du coût des dépenses de fonctionnement²⁰. Cette baisse du coût de la R&D se traduit par une hausse des dépenses en R&D des entreprises, particulièrement intensives en emploi qualifié. Cette hausse des dépenses en R&D privée se décompose donc en une hausse de l'investissement en capital et une demande accrue de main d'œuvre qualifiée.

(16) Les données datant de 2017, elles ne prennent pas en compte l'adoption en 2020 en Allemagne d'un crédit d'impôt recherche dont les paramètres sont toutefois moins généreux que le CIR français.

(17) La créance CIR déclarée par l'entreprise une année donnée est imputable par fractions sur l'IS des quatre années suivantes. La dépense CIR annuelle de l'État diffère donc des créances de l'année correspondante.

(18) Dans la limite de 400 000 €, le CII s'applique, au taux de 20 %, sur les dépenses éligibles. Le coût budgétaire du dispositif est d'environ 200 M€/an.

(19) Dufernez A. S. et al. (2017), « Le modèle macroéconométrique Mésange : réestimation et nouveautés », Document de travail DG Trésor n° 2017-04.

(20) Ventilées entre capital et travail proportionnellement à leurs parts respectives dans les dépenses de R&D hors dépenses de fonctionnement.

Une fois montée en charge, la réforme de 2008 du CIR a entraîné une hausse des créances de CIR de 0,19 pt de PIB²¹, contribuant à baisser le coût de la R&D d'un montant équivalent. Les dépenses en R&D se composent pour environ 80 % de masse salariale et 20 % de dépenses en capital²². En suivant cette répartition capital/travail des dépenses de R&D des entreprises, la réforme de 2008 peut être modélisée comme une baisse du coût du travail des travailleurs qualifiés de l'ordre de 0,16 pt de PIB²³ et d'une baisse du coût du capital de l'ordre de 0,03 pt de PIB²⁴, une fois l'état stationnaire atteint.

À long terme, la hausse de dépense en R&D se traduit en innovations de produits (hausse de la qualité des biens produits, développement de nouveaux produits) ou de procédé (amélioration de la qualité et de l'efficacité des processus de production) qui permettent d'améliorer la productivité des entreprises²⁵. Lopez et Mairesse (2018)²⁶ estiment que la réforme du CIR de 2008 a entraîné une hausse moyenne de 1,7 % de la productivité apparente du travail pour les entreprises bénéficiaires et que la matérialisation de ces effets interviendrait après 5 ans.

L'innovation ne bénéficie toutefois pas uniquement aux entreprises ayant des activités de R&D, mais aussi plus largement, par des effets indirects, à l'économie dans

son ensemble (cf. § 2.1). Pour prendre en compte ces externalités de l'innovation, on fait l'hypothèse que les entreprises ne bénéficiant pas du CIR voient leur productivité du travail augmenter dans une proportion deux fois moindre²⁷ que les bénéficiaires. Cet effet est appliqué aux secteurs pour lesquels l'intensité en R&D, mesurée par le ratio entre la dépense de R&D et la valeur ajoutée du secteur, est supérieure à celle de l'économie française²⁸ (soit les secteurs de l'industrie manufacturière, de l'information et de la communication ainsi que celui des activités spécialisées, scientifiques et techniques).

Au total, la réforme du CIR de 2008 induirait une augmentation de 0,35 % de la productivité du travail au niveau de l'ensemble de l'économie, soit la somme des effets directs de l'innovation²⁹ (0,25 %) et des effets de diffusion de l'innovation³⁰ (0,10 %). Ceci peut être modélisé comme une hausse de l'efficacité du travail à partir de la 5^{ème} année telle que la productivité apparente du travail augmente de 0,35 % à long terme.

Afin de raisonner à dépense publique constante, le financement de la réforme est modélisé conventionnellement dans Mésange comme une baisse de la dépense publique générique³¹ à hauteur du surplus de créance de CIR induit par la réforme, soit 0,19 pt de PIB après montée en charge du dispositif³².

(21) Il s'agit du surplus de créances de CIR observé en 2017 par rapport à leur niveau de 2008 (l'hypothèse implicite étant que, dans le scénario sans réforme, le montant des créances est considéré comme constant depuis 2008). Le calcul est réalisé à partir des données de la Direction Générale des Finances Publiques.

(22) D'après une estimation de la DG Trésor sur la base des données du Ministère de l'Éducation Supérieure, de la Recherche et de l'Innovation, la part des dépenses en R&D portant sur le capital représente 17 % du montant total en 2016 tandis que la part des dépenses en salaires est de 83 %.

(23) Ceci représente une baisse de 0,5 % du coût du travail des travailleurs qualifiés par rapport à sa valeur initiale.

(24) Ceci représente une baisse de 0,4 % du coût du capital par rapport à sa valeur initiale.

(25) Griffith R., Huergo E., Mairesse J. et B. Peters (2006), "Innovation and productivity across four European countries", *Oxford review of economic policy*, 22(4):483-498.

Crépon B., Duguet E. et J. Mairesse (1998), "Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis At The Firm Level", *Economics of Innovation and new Technology*, 7(2):115-158.

(26) *Op. Cit.*

(27) Ugur M., Churchill S. et H. Luong (2020), "What do we know about R&D spillovers and productivity? Meta-analysis evidence on heterogeneity and statistical power", *Research Policy*, 49. En comparant les effets d'externalités dans près de 60 études empiriques, les auteurs estiment que l'effet moyen est moitié moindre que celui qui est constaté chez les entreprises qui font leur propre R&D.

(28) Balcone T. et C. Schweitzer (2019), « La recherche et développement des entreprises françaises au sein de l'Union européenne : spécificités sectorielles et financement public », Insee Références.

(29) Soit l'impact agrégé d'un choc de productivité de 1,7 % pour les entreprises bénéficiant du CIR, en pondérant leur poids dans chaque secteur par les effectifs et en pondérant les secteurs dans le PIB par la valeur ajoutée.

(30) Soit l'impact agrégé d'un choc de productivité de 0,85 % pour les entreprises non bénéficiaires du CIR faisant partie des secteurs pour lesquels l'intensité en R&D est supérieure à celle de l'économie française.

(31) La baisse de dépense publique générique est répartie pour 8 % sur l'investissement public, pour 25 % sur les rémunérations publiques, pour 9 % sur les dépenses de prestations sociales en nature des APU, pour 12 % sur les consommations intermédiaires des APU, pour 46 % sur les prestations sociales en espèce. Cf. p.105 du *Document de travail DG Trésor n°2017-04* sur le modèle Mésange.

(32) La baisse de la dépense publique est simulée ici avec une montée en charge sur les 15 premières années après la mise en place de la réforme.

3.2 Impact macroéconomique de la réforme de 2008 du CIR

En prenant en compte le financement (cf. Graphique en première page), la réforme du CIR de 2008 aurait eu :

- Un léger effet négatif sur l'activité à court terme, de -0,1 pt de PIB redevenant positif à partir de 5 ans, combinaison d'une lente montée en charge des effets de la R&D sur la productivité et d'un impact négatif à court terme de la baisse des dépenses publiques permettant de financer le CIR.
- Un effet positif sur l'activité à moyen terme : à horizon 2023, soit 15 ans après la mise en place de la réforme, le PIB serait rehaussé de 0,5 pt de PIB, notamment grâce aux effets de l'innovation sur la productivité du travail. L'emploi bénéficierait également de la réforme du CIR puisque, à horizon 2023, près de 30 000 emplois seraient créés.
- Un effet positif sur l'activité à long terme, la réforme du CIR de 2008 permettant de créer 60 000 emplois et de soutenir l'activité à hauteur de 0,8 pt de PIB.

Encadré 2 : Évaluation de la réforme de 2008 du CIR avec le modèle QUEST

Le modèle QUEST est un modèle d'équilibre général dynamique et stochastique (DSGE) développé et utilisé par la Commission européenne pour l'analyse des politiques macroéconomiques des États membres^a. La version QUEST III R&D, calibrée pour la France, est utilisée pour cet exercice. À la différence de Mésange, ce modèle intègre un secteur de R&D et le progrès technique y est semi-endogène. Le secteur R&D emploie du travail très qualifié^b et utilise les stocks de connaissances disponibles pour créer de nouveaux brevets qui sont détenus par les ménages non-contraints financièrement. Dans le modèle, une hausse du montant de crédits d'impôt en R&D permet de diminuer le loyer que ces ménages demandent aux entreprises pour la mise à disposition de leur capital intangible (leurs brevets), ce qui entraîne une baisse des coûts fixes pour ces entreprises, comme c'est le cas avec le CIR. Dès lors, la demande de nouveaux brevets s'accroît, stimulant la R&D et induisant une réallocation des travailleurs très qualifiés de la production vers la recherche^c. À long terme, de façon similaire aux résultats du modèle Mésange, cette réforme augmente la productivité et donc le PIB mais aussi le salaire des travailleurs très qualifiés.

Dans ce cadre, la réforme du CIR en 2008 est modélisée par une hausse permanente du montant de crédits d'impôt en R&D, soit un choc de 0,19 pt de PIB en 2018 avec une montée en charge sur les premières années. Cette hausse est financée par une hausse graduelle de l'impôt forfaitaire payé par les ménages afin de respecter la règle budgétaire^d. Cette hausse de la taxe ne couvre pas immédiatement le montant nécessaire pour financer l'ensemble de la mesure mais la règle budgétaire est telle que le solde public revient à son niveau initial en moins de 10 ans.

À court terme, la réforme du CIR de 2008 permettrait de créer des emplois (+30 000 emplois) mais n'aurait pas d'effet sur l'activité (cf. Graphique en page de garde). À horizon 15 ans, la réforme du CIR de 2008 permettrait de créer 20 000 emplois et rehausserait l'activité de 0,2 pt de PIB en écart au compte central. À long terme, la réforme du CIR induirait une hausse de 0,5 pt du PIB et de 20 000 emplois en écart à un scénario sans la réforme.

a. Roeger W., Varga J. et in't J. Veld (2008), "Structural Reforms in the EU: A simulation-based analysis using the QUEST model with endogenous growth", *European Economy Economic Paper*, 351.

D'Auria F., Pagano A., Ratto M. et J. Varga (2009), "A comparison of structural reform scenarios across the EU member states: Simulation-based analysis using the QUEST model with endogenous growth", *European Economy - Econ Paper* n° 392.

b. Un institut de recherche représentatif fixe le niveau de l'emploi de façon à maximiser le profit étant donné le niveau des salaires, les stocks de connaissances disponibles et les coûts d'ajustement associés à l'embauche de nouveaux travailleurs.

c. Ce mécanisme ralentit la montée en charge des effets sur le PIB car, l'offre de travail très qualifié étant contrainte, le secteur produisant les biens finaux se retrouve pénalisé par ce mouvement des travailleurs vers la recherche.

d. La règle budgétaire assure la neutralité budgétaire des politiques publiques à long terme car la taxe forfaitaire s'ajuste de sorte que la dette atteigne sa cible de long terme.

Une modélisation ne prenant pas en compte le financement de la réforme suggère qu'un gain de PIB de l'ordre de 0,6 pt de PIB aurait été généré à horizon 15 ans. À titre de comparaison, l'effet estimé par le modèle macroéconomique NEMESIS, dans le cadre du dernier rapport de la CNEPI en 2021 (cf. Encadré 1), serait près de deux fois plus important. Par ailleurs, les résultats obtenus avec le modèle Mésange et calibrés à l'aide de la littérature économique récente, sont conformes à l'estimation *ex ante* proposée par la DG Trésor en 2009, qui estimait un impact de la réforme non financée compris entre +0,3 et +0,6 pt de PIB à horizon 15 ans³³.

Les effets de la réforme du CIR seraient donc relativement longs à se matérialiser pleinement. Leur estimation demeure par ailleurs entourée d'une forte incertitude. Outre la modélisation spécifique du secteur de la R&D, présente dans QUEST mais pas dans Mésange, l'évaluation de la réforme par le modèle

Mésange repose largement sur le calibrage du choc d'efficacité, réalisé à partir d'une seule évaluation microéconomique, dont le recul temporel est limité³⁴.

En outre, l'évaluation se restreint à l'impact de la réforme du CIR entendue comme une hausse de la générosité du dispositif. Cette évaluation macroéconomique ne prend pas en compte les potentiels bénéfiques générés par l'évolution du *fonctionnement* du dispositif, soit le passage d'un calcul basé principalement sur l'accroissement des dépenses de R&D à un calcul basé sur son volume. Le dispositif CIR calculé sur l'accroissement des dépenses en R&D pouvait générer toute une série d'effets pervers³⁵ : *i*) une incitation à la fluctuation de l'investissement en R&D plutôt qu'à son lissage, *ii*) une incitation inefficace à morceler la R&D sur des filiales et sous-traitants, *iii*) une complexité qui pouvait nuire à la pleine utilisation du dispositif par certaines entreprises.

(33) Cf. Cahu P., Demmou L. et E. Massé (2009), « Les effets économiques de la réforme du Crédit d'Impôt Recherche de 2008 », *Trésor-Éco* n° 50.

(34) Lopez et Mairesse (2008), *Op. Cit.*

(35) Pour une analyse plus détaillée des effets pervers de l'ancien calcul du CIR, voir *Trésor-Éco* n° 50, *Op. Cit.*

Éditeur :

Ministère de l'Économie,
des Finances
et de la Relance
Direction générale du Trésor
139, rue de Bercy
75575 Paris CEDEX 12

Directeur de la Publication :

Agnès Bénassy-Quéré

Rédacteur en chef :

Jean-Luc Schneider
(01 44 87 18 51)
tresor-eco@dgtrésor.gouv.fr

Mise en page :

Maryse Dos Santos
ISSN 1777-8050
eISSN 2417-9620

Derniers numéros parus

Septembre 2021

N° 289 Les mesures d'urgences mises en place pendant la crise en Europe

Hannah Fattou, Corentin Ponton

N° 288 Perspectives mondiales à l'automne 2021 : un rattrapage hétérogène

Xavier Coeln, Célia Colin, Charles Dennerly, Niamh Dunne, Valentin Giust, Per Yann Le Floch, Matthias Loise, Mounira Nakaa, Chloé Ramet, Éloïse Villani

Juin 2021

N° 287 Compétences et réallocations intersectorielles des emplois après la crise

Mélanie Coueffe

<https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/tags/Tresor-Eco>



Direction générale du Trésor



@DGTrésor

Pour s'abonner à *Trésor-Éco* : tresor-eco@dgtrésor.gouv.fr

Ce document a été élaboré sous la responsabilité de la direction générale du Trésor et ne reflète pas nécessairement la position du ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance.