



GREThA

Groupe de Recherche en
Économie Théorique et Appliquée

L'impact des subventions régionales à la R&D :

le cas des PME aquitaines

Nicolas BEDU

*GREThA, CNRS, UMR 5113
Université de Bordeaux
nicolas.bedu@u-bordeaux.fr*

&

Alexis VANDERSTOCKEN

*GREThA, CNRS, UMR 5113
Université de Bordeaux
alexis.vanderstocken@u-bordeaux.fr*

Cahiers du GREThA

n° 2015-13

April

GREThA UMR CNRS 5113
Université de Bordeaux
Avenue Léon Duguit - 33608 PESSAC - FRANCE
Tel : +33 (0)5.56.84.25.75 - Fax : +33 (0)5.56.84.86.47 - www.gretha.fr

L'impact des subventions régionales à la R&D : le cas des PME aquitaines

Résumé

Alors que l'efficacité des dispositifs de soutien public à la R&D privée a fait l'objet de nombreuses études, peu d'entre elles se sont intéressées au rôle des régions dans le financement de la R&D. Cet article propose une évaluation du dispositif de soutien à la R&D de l'Aquitaine, 1^{ère} région française en termes de part de budget consacrée à l'innovation. Si les résultats empiriques montrent, plus particulièrement, que les subventions régionales conduisent les PME à accroître leurs ressources de R&D tout en favorisant leur développement, cet article contribue, plus largement, à améliorer la compréhension des déterminants de l'efficacité de l'intervention publique dans le soutien à la R&D privée.

Mots-clés : PME, subventions à la R&D, politique régionale de R&D, évaluation des politiques.

The Effects of Regional R&D Subsidies on Innovative SME: Evidence from Aquitaine SMEs

Abstract

Many studies have looked at the effectiveness of public schemes supporting private R&D but few have highlighted the role regions play in R&D funding. The present article assesses the R&D support package developed in the Aquitaine, France's number one region in terms of proportion of budget spent on innovation. Its findings show that regional subsidies have induced local SMEs to increase their R&D resources and accelerate their expansion. More broadly, the article enhances understanding of the determinants explaining the effectiveness of public actions supporting private R&D.

Keywords: SME, R&D subsidies, regional Science and Technology policy, public policy evaluation.

JEL: H71, O3, R11, R58

| |
|--|
| <p>Reference to this paper: BEDU Nicolas et VANDERSTOCKEN Alexis (2015) L'impact des subventions régionales à la R&D: le cas des PME aquitaines, <i>Cahiers du GREThA</i>, n°2015-13.</p> |
|--|

| |
|---|
| <p>http://ideas.repec.org/p/grt/wpegrt/2015-13.html.</p> |
|---|

1. Introduction¹

Depuis les travaux de NELSON (1959) et ARROW (1962), il est communément admis que les marchés sont dans l'incapacité de fournir les incitations nécessaires pour soutenir le processus d'innovation des entreprises, ce qui conduit alors l'économie à des niveaux sous-optimaux de R&D. Est ainsi légitimée l'intervention publique afin d'assurer un niveau socialement optimal de R&D. Celle-ci prend principalement deux formes : l'octroi de subventions à la R&D et la mise en place d'incitations fiscales. Les deux mesures coexistent dans la plupart des pays et sont rarement exclusives l'une de l'autre. Il existe toutefois d'importantes différences dans l'utilisation de ces deux dispositifs selon les pays. Ainsi, les incitations fiscales constituent l'outil privilégié pour les pouvoirs publics au Canada, en France et aux Pays-Bas pour soutenir la R&D tandis que l'Espagne, l'Italie et les États-Unis ont recours de préférence aux subventions, celles-ci étant l'unique forme de soutien à la R&D en Allemagne, en Finlande et en Suède (OCDE, 2013a).

Si les études empiriques récentes (voir ZÚÑIGA-VICENTE, 2014 pour une revue de littérature) convergent globalement vers le constat d'un effet positif des subventions publiques sur la R&D privée des entreprises, l'efficacité des aides est, le plus souvent, évaluée sans distinction de leur origine (infranationale, nationale ou supranationale). De manière plus importante, alors que les dispositifs nationaux et supranationaux (européens notamment) ont fait l'objet de nombreuses études évaluatives, il n'existe, à notre connaissance, que très peu travaux sur les dispositifs régionaux de soutien à la R&D. Ce constat est surprenant dans la mesure où les régions sont considérées comme des acteurs structurants des dynamiques d'innovation (OCDE, 2011).

Cet article vise à évaluer le soutien à la R&D à cette échelle d'analyse. Cette échelle semble d'autant plus pertinente que la dimension territoriale de l'innovation est bien connue (CRESCENZI et RODRÍGUEZ-POSÉ, 2011), et qu'elle est, d'ailleurs, au cœur des questionnements actuels sur la *smart specialisation* (MCCANN et ORTEGA-ARGILÉS, 2013 ; OCDE, 2013b). Toutefois, l'évaluation de l'intervention régionale est difficile à mettre en œuvre car les données à cette échelle d'analyse sont rarement disponibles, limitant *de facto* la faisabilité d'une analyse systématique de l'action des régions dans le soutien à la R&D. Ainsi, cet article se propose

¹ Cette recherche a bénéficié du soutien de l'Université de Bordeaux dans le cadre du programme IdEx Bordeaux. Nous remercions le Conseil Régional d'Aquitaine pour la mise à disposition des données ainsi que les personnes de la région Aquitaine nous ayant reçu en entretien. Pour leurs commentaires sur des versions antérieures du papier, nous remercions Christophe Carrincazeaux, Maris Coris et David Doloreux.

d'évaluer plus spécifiquement le dispositif de soutien à la R&D d'une région française, l'Aquitaine. A bien des égards, l'action de la région Aquitaine en faveur de la R&D constitue un cas intéressant d'intervention régionale. L'Aquitaine se distingue, tout d'abord, des autres régions françaises par une politique de science et de technologie (S&T) particulièrement volontariste, l'Aquitaine étant la région française dont la part du budget consacrée à l'innovation est la plus importante. Le choix de cette région se justifie, ensuite, par les spécificités de son dispositif de soutien tant en termes d'entreprises ciblées que de processus de sélection des entreprises. D'une part, les subventions concernent, à plus de 90%, des PME. D'autre part, elles sont attribuées de manière quasi-automatique².

L'étude empirique est ainsi conduite sur un échantillon de PME ayant bénéficié d'une subvention de la région Aquitaine entre 2005 et 2010 à partir des données issues des enquêtes R&D annuelles du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR) et des fichiers du Conseil Régional d'Aquitaine (CRA). Les principaux résultats mettent en évidence tout d'abord que les entreprises subventionnées accroissent non seulement leurs dépenses privées de R&D mais également leurs effectifs de R&D. Nous montrons ensuite que le soutien régional favorise le développement des entreprises.

Ainsi, si cet article contribue à la compréhension du rôle des régions dans le développement de l'innovation, il contribue, par ailleurs, à améliorer celle des déterminants de l'efficacité de l'intervention publique en matière de R&D et d'innovation. Enfin, l'évaluation du dispositif de soutien de l'Aquitaine permet de mettre en évidence le rôle des régions dans le champ de l'intervention publique en France, pays qui se caractérise par une tradition de centralisme de longue date.

L'article est organisé de la manière suivante. La deuxième section propose une synthèse de la littérature sur l'efficacité des dispositifs de soutien à la R&D. La troisième section présente le rôle des régions françaises, et plus particulièrement de l'Aquitaine, dans le champ des politiques de S&T. La méthodologie de recherche, les données ainsi que les variables sélectionnées sont exposées dans la quatrième section, les résultats dans la cinquième. La dernière section conclut.

2. L'efficacité du soutien public à la R&D privée

² Les pratiques d'attribution des aides diffèrent des règles édictées par la région de sorte que le processus d'attribution, n'est, dans les faits, pas réellement sélectif mais tend à être plutôt automatique.

L'évaluation du soutien public à la R&D privée : les principaux résultats mis en évidence dans la littérature

L'intervention des pouvoirs publics en faveur du développement de la R&D privée a fait l'objet d'une abondante littérature reposant essentiellement sur des travaux empiriques qui visent à en évaluer l'efficacité. Si ces derniers apparaissent à bien des égards difficilement comparables (type d'aide publique, périmètre d'étude, hétérogénéité des approches, diversité des méthodes statistiques), quatre enseignements ressortent de ces travaux.

- *L'effet positif des dispositifs de soutien public à la R&D*

La plupart des travaux récents (GONZÁLEZ ET PAZÓ, 2008 ; HUSSINGER, 2008 ; IENTILE et MAIRESSE, 2009 ; LOKSHIN et MOHNEN, 2012 ; DUGUET, 2010 ; FOREMAN-PECK, 2013 ; BROEKEL, 2013 ; LHUILLERY *et al.* 2013, TAKALO *et al.*, 2013, BUSOM *et al.*, 2014, DAI et CHENG, 2014)³ convergent globalement sur l'impact positif des dispositifs de soutien public, ceux-ci conduisant à une augmentation des *inputs* d'innovation (*i.e.* les dépenses de R&D des entreprises) supérieure aux montants des aides perçues par les entreprises (effet d'additionnalité⁴). Le soutien public exerce également une influence positive sur les *outputs* du processus d'innovation dans la mesure où les entreprises aidées introduisent davantage de nouveaux produits (CAPPELEN *et al.*, 2012) au potentiel commercial plus important (BÉRUBÉ et MOHNEN, 2009 ; CZARNITZKI *et al.*, 2011).

- *Subventions ou incitations : pas de supériorité d'un dispositif sur l'autre*

Les résultats des études empiriques ne permettent cependant pas d'identifier clairement le type dispositif de soutien à la R&D le plus efficace. Ainsi, si les incitations fiscales sont plus efficaces que les subventions à la R&D dans le cas de la Norvège (HÆGELAND et MØEN, 2007), ce résultat est inversé dans le cas de l'Espagne (BUSOM *et al.*, 2014) et les deux mesures produisent des effets bénéfiques équivalents sur l'innovation des PME britanniques (FOREMAN-PECK, 2013). BÉRUBÉ et MOHNEN (2009) mettent en évidence que les deux dispositifs sont

³ Nous ne faisons ici référence qu'aux travaux les plus récents compte tenu du très grand nombre de travaux sur l'efficacité de l'intervention publique en faveur de la R&D. Pour une revue de littérature récente, le lecteur pourra se référer à ZÚÑIGA-VICENTE *et al.* (2014).

⁴ A cet égard, ZÚÑIGA-VICENTE *et al.* (2014) mettent en évidence que les aides aux dépenses de R&D seraient plus efficaces en Europe qu'aux Etats-Unis. En effet, 13 % des études recensées dans leur revue de littérature soutiennent l'hypothèse d'un effet d'éviction total ou partiel des financements publics de la R&D privée en Europe contre 36 % des études portant sur les Etats-Unis.

complémentaires, les entreprises canadiennes ayant bénéficié conjointement d'incitations fiscales et de subventions étant plus innovantes que celles ayant uniquement bénéficié d'allégements fiscaux. Pour autant, les subventions et les incitations fiscales ne sont pas substituables (BUSOM *et al.*, 2014). Les entreprises ont davantage recours aux subventions lorsqu'elles font face à des difficultés de financement tandis que les entreprises ayant conduit auparavant des projets R&D privilégient les incitations fiscales.

- *Les caractéristiques des entreprises affectent l'efficacité des dispositifs de soutien à la R&D*

LACH (2002) met en évidence que l'efficacité des aides publiques à la R&D privée en Israël décroît à mesure que la taille des entreprises augmente. Ce résultat, confirmé dans le cas de l'Espagne (GONZÁLEZ et PAZÓ, 2008) et des Pays-Bas (LOKSHIN et MOHNEN, 2012), s'explique par la situation financière des jeunes entreprises de petite taille, celles-ci ne disposant pas des liquidités nécessaires leur permettant de démarrer leurs projets de R&D en l'absence de soutien public (ZÚÑIGA-VICENTE *et al.*, 2014). Les dispositifs de soutien public sont également moins efficaces pour les entreprises en capacité de s'approprier les bénéfices de leurs innovations, *i.e.* bénéficiant d'un degré élevé d'appropriabilité (GELABERT *et al.*, 2009). A l'inverse, soutenir les entreprises dont les compétences technologiques sont limitées, celles appartenant à des industries soumises à d'importants et rapides changements technologiques ou celles faisant face à une forte concurrence apparaît pertinent (LEE, 2011).

- *Une variabilité de l'efficacité des dispositifs selon les modalités d'attribution*

L'efficacité des dispositifs de soutien à la R&D varie selon le processus d'attribution (sélectif ou automatique⁵) et le montant de l'aide. Ainsi, les subventions à la R&D accordées aux entreprises sur une base concurrentielle tendent à être plus efficaces que celles qui le sont de manière automatique (COLOMBO *et al.*, 2011, 2013). Ce résultat pourrait s'expliquer par la préférence des pouvoirs publics pour les projets de R&D portés par des entreprises disposant de compétences technologiques élevées et dont les chances de mener à terme leur projet sont plus

⁵ En France, les avantages fiscaux accordés aux entreprises engagées dans des projets de R&D tels que le crédit d'impôts recherche (CIR) ou le régime fiscal jeune entreprise innovante (JEI) le sont de manière automatique. A contrario, les entreprises percevant des subventions publiques à la R&D privée sont sélectionnées. De manière générale, ce sont les subventions à la R&D qui font l'objet d'une sélection des entreprises.

grandes (*picking the winner strategy*⁶). Cette explication doit être cependant nuancée car l'efficacité des aides publiques est incertaine pour les entreprises ayant obtenu des subventions auparavant, entreprises dont la probabilité d'être de nouveau subventionnées est élevée lorsque les pouvoirs publics suivent une stratégie *picking the winner* (ZÚÑIGA-VICENTE *et al.*, 2014). Ainsi, si CZARNITZKI et LOPEZ-BENTO (2013) montrent que l'efficacité des aides à la R&D ne diminue pas pour les entreprises soutenues par les pouvoirs publics dans le passé, DAI et CHENG (2014) identifient un montant maximal d'aides publiques au-delà duquel l'effet d'éviction des dépenses privées de R&D se substitue à l'effet d'additionnalité, c'est-à-dire une relation en U-inversé entre le montant des subventions à la R&D reçues par une entreprise et ses dépenses de R&D.

L'intérêt d'étudier l'intervention régionale en faveur de la R&D

Il apparaît à la lecture de l'abondante littérature empirique traitant de l'efficacité des subventions publiques à la R&D que celle-ci est évaluée sans distinction claire de l'origine de l'aide (régionale, nationale ou européenne). Aussi n'est-il pas surprenant que l'intervention régionale soit, à notre connaissance, largement sous-étudiée. Plusieurs explications peuvent être avancées. Tout d'abord, les politiques publiques et fiscales relèvent généralement de la compétence des pouvoirs publics centraux. Ensuite, l'hétérogénéité des dispositifs régionaux – notamment en ce qui concerne les objectifs et les moyens financiers des régions – tend à rendre l'évaluation ainsi que la comparaison de leur efficacité difficile. A cela s'ajoute un problème de disponibilité des données, les régions n'étant pas en mesure ou ne souhaitant pas communiquer les données permettant d'évaluer l'efficacité de leur dispositif. En outre, les montants des subventions reçues par les entreprises sont généralement agrégés à l'échelle de la firme⁷ de sorte qu'il n'est pas possible d'identifier l'origine de l'aide. Enfin, la comparaison de l'efficacité des dispositifs régionaux à l'échelle de la firme est difficile à mettre en œuvre lorsque les entreprises sont implantées dans plusieurs régions.

Au-delà des difficultés à estimer l'efficacité des subventions régionales, il n'en demeure pas moins que l'attention accordée aux régions dans le soutien à la R&D est insuffisante, d'autant que celles-ci sont, par ailleurs, définies dans les différentes approches théoriques de la géographie

⁶ S'agissant des caractéristiques des entreprises sélectionnées dans le cadre d'une stratégie *picking the winner*, le lecteur pourra se référer à CANTNER et KÖSTERS (2012)

⁷ C'est notamment le cas des enquêtes communautaires sur l'innovation.

de l'innovation (sur ce point, voir MOULAERT et SEKIA, 2003) comme un acteur central, du moins important, dans la promotion mais également dans le développement de l'innovation (Asheim, Boschma et Cooke, 2011). Pour autant, le point de convergence entre ces approches ne se fonde pas sur le rôle des régions en tant que divisions administratives dans le soutien à la R&D privée. Celui-ci repose sur une conception de la région en tant que territoire permettant la diffusion des connaissances et donc l'innovation d'une part et comme échelle d'analyse pertinente d'autre part. Plus encore, il n'est pas fait état du rôle des régions dans la mise en œuvre de dispositifs de soutien à la R&D privée. A cet égard, l'approche par les systèmes régionaux d'innovation (COOKE *et al.*, 2004, ASHEIM et COENEN, 2005) qui définit administrativement la région apparaît comme le cadre théorique le plus à même de prendre en compte le rôle des pouvoirs publics régionaux. Comme le rappellent CARRINCAZEAUX et GASCHET (2015), la question de l'intervention politique est au cœur des travaux sur les systèmes régionaux d'innovation (voir également le numéro spécial de *Regional Studies*, 2011). Mais, les dispositifs de soutien à la R&D privée mis en place par les régions recueillent peu d'intérêts dans cette littérature. Ceci est d'autant plus surprenant que les (rares) études empiriques mettent en évidence que les subventions régionales à la R&D sont efficaces. A l'instar des aides nationales, elles permettent non seulement aux entreprises d'accroître leurs dépenses de R&D (DUMONT, 2013) mais favorisent également leurs acquisitions de nouvelles compétences (ANTONIOLI *et al.*, 2014). De plus, les entreprises recevant des subventions régionales obtiennent davantage de financements privés que les entreprises non aidées (MEULEMAN et DE MAESENEIRE, 2012). Aussi pourrait-on s'attendre à un développement plus important de l'innovation régionale – et à une efficacité accrue des systèmes régionaux d'innovation – lorsque les politiques technologiques régionales intègrent des dispositifs de soutien à la R&D privée.

3. Le rôle des régions françaises dans le soutien public à la R&D privée : le dispositif d'aide de la région Aquitaine

Depuis la mise en place des Contrats de Plan État-Région (CPER) en France en 1984, les régions (NUTS 2) participent à la diffusion et au transfert des technologies ainsi qu'au développement de l'innovation. Le rôle des régions s'est, ensuite, progressivement affirmé dans

les années 1990⁸ et 2000 de sorte que celles-ci ont participé non seulement à la mise en place mais également au financement des différentes structures de soutien à l'innovation et de transfert de technologies (incubateurs publics, pôles de compétitivité, agences régionales d'innovation, etc.). Les régions sont, par ailleurs, impliquées dans le financement des établissements d'enseignement supérieur et de recherche bien que cela ne relève pas de leurs compétences comme le rappellent CRESPIY *et al.* (2007). Actuellement, l'intervention publique en faveur de l'innovation et de la recherche s'articule autour de trois niveaux politiques distincts : la région, l'État et la Commission Européenne. Les CPER constituent désormais un prolongement de la politique de recherche et d'innovation de la Commission européenne. Leur programmation est indexée sur celle des Programmes Cadre de Recherche et Développement (PCRD) et du programme opérationnel du Fonds Européen de Développement Régional (FEDER). Il en va de même pour les Stratégies Régionales d'Innovation (SRI) élaborées par les régions dont la mise en œuvre s'inscrit dans la programmation 2007-2013 du FEDER. Aussi, il apparaît que l'exécution, au niveau régional, tant de la politique nationale que des stratégies européennes de S&T, dépend directement des capacités et des choix de financement des régions en la matière. Autant dire que la question qui se pose est celle de la politique régionale de S&T.

Une politique régionale volontariste en faveur de la science, de l'innovation et du transfert de technologies

Comparativement aux autres régions françaises, l'Aquitaine se caractérise par une politique de S&T volontariste notamment en termes de financement régional (Figure 1). Avec environ 720 millions d'euros d'aides en faveur de la R&D accordées entre 2001 et 2011 (Enquêtes R&D des entreprises, MESR), les financements de l'Aquitaine représentent environ 11,5% du total de l'investissement des Conseils Régionaux sur la période (cela monte à près de 15% en 2011). L'Aquitaine est non seulement la région dont la part du budget consacrée à l'innovation est la plus importante, ses investissements représentant environ 6,3% de son budget, contre moins de 2,8% au niveau national, mais elle est également celle dont les dépenses par habitant sont les plus élevées avec un investissement deux fois supérieur à la moyenne nationale de 10 euros par habitant (Enquêtes sur le financement de la Recherche et Technologie des collectivités territoriales, MESR).

⁸ Depuis le milieu des années 1990, « la région est associée à l'élaboration de la politique nationale de la recherche et de la technologie ; elle participe à sa mise en œuvre » (Loi de 1996, code général des collectivités territoriales).

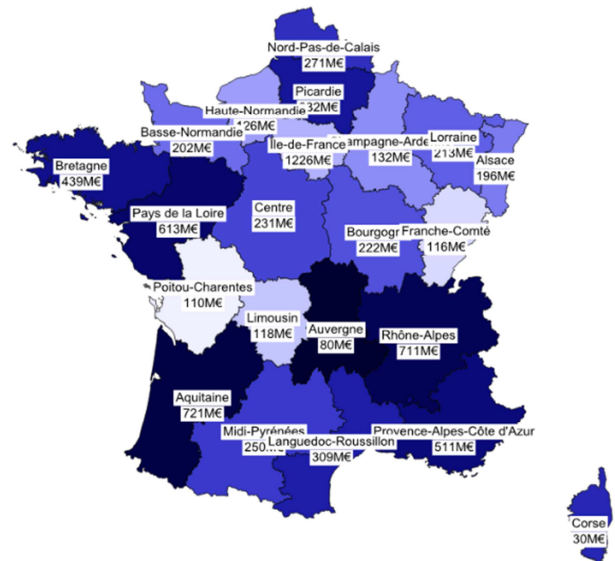
Figure 1 : Ventilation par région des aides publiques nationales et régionales à la R&D privée

Aides nationales en faveur de la R&D - Poids des régions (2001-2011)
en millions d'euros



Source : Enquête R&D des entreprises, MESR, traitements auteurs

Aides régionales en faveur de la R&D - Poids des régions (2001-2011)



Source : Enquête sur le financement de la Recherche et Technologie des collectivités territoriales, MESR, traitements auteurs

Actuellement, l'intervention régionale s'articule autour de trois dimensions : la science, l'innovation et le transfert de technologies. Toutefois, la politique régionale de S&T a progressivement évolué depuis sa mise en place en 1998 de sorte que trois phases distinctes peuvent être identifiées (tableau 1). Ainsi jusqu'en 2004, la politique est essentiellement scientifique. Elle vise notamment à structurer les communautés scientifiques existantes et à identifier les points forts de la recherche des universités de la région. De 2005 à 2010, l'intervention régionale évolue. La politique intègre désormais une dimension technologique. Celle-ci se traduit concrètement, d'une part, par un soutien direct à l'innovation sous la forme de financements publics de la R&D privée, d'autre part par la mise en œuvre d'un dispositif de transfert technologique et enfin par la création d'une agence régionale de l'innovation. Les objectifs de la politique régionale dépassent le cadre de la R&D et de l'innovation puisque les projets aidés doivent avoir, à moyen ou long terme, des retombées économiques concrètes sur le territoire, notamment en termes de nouveaux emplois. Dans sa dimension scientifique, l'intervention régionale s'inscrit dans la continuité des actions menées précédemment, l'objectif est alors d'accroître l'attractivité et la renommée scientifique des universités aquitaines. Depuis 2011, la politique régionale a pour ambition le développement du transfert technologique et la poursuite des actions en faveur de la recherche publique et de la R&D privée. L'objectif final de

la politique régionale de S&T est de renforcer les retombées industrielles grâce au développement de l'innovation considérée comme « le seul vecteur à même de faire émerger une économie compétitive créatrice d'emplois durables et non délocalisables⁹ ».

Tableau 1 : les trois temps de la politique scientifique et technologique du Conseil régional d'Aquitaine

| | <i>1998 – 2004</i> | <i>2005 – 2010</i> | <i>Depuis 2011</i> |
|--|--|---|--|
| | Politique scientifique | Politique d'excellence scientifique et de soutien à l'innovation | Politique de transfert de technologie pour le développement économique territorial |
| Science | - Identification des points forts universitaires ; - Renforcement de l'existant et structuration des communautés scientifiques. | - Excellence et attractivité scientifique ; - Identification des filières émergentes. | - Poursuite et renforcement de l'action en faveur de la recherche ; - Importance des sciences diffusantes. |
| Technologie/Innovation | - Accroître le potentiel d'innovation par la promotion de la recherche et de l'enseignement supérieur | - Soutien à l'innovation via des subventions aux entreprises. | - Poursuite et montée en puissance des subventions aux entreprises innovantes ; - Développement de la maturation et du développement technologique. |
| Articulation entre science et technologie | - Mise en place de nombreuses structures d'interface (les pôles technologiques) avec peu de moyens financiers et humains. | - Rationalisation des structures d'interface et mise en place de l'agence régionale de l'innovation ; - Mise en place du dispositif de transfert de technologie. | Transfert de technologie pour le développement économique au niveau du territoire aquitain. |

Une action pour renforcer le tissu industriel régional : le dispositif de soutien aux PME innovantes

Depuis 2005, l'Aquitaine accompagne financièrement les entreprises de la région dans leurs projets de R&D ou programmes d'innovation. Une soixantaine de projets sont subventionnés annuellement pour une dépense moyenne de 10 millions d'euros par année. Les subventions sont attribuées après évaluation des projets de R&D ou des programmes d'innovation des entreprises candidates. Par ailleurs, elles sont restreintes aux entreprises industrielles et de services à l'industrie et ciblent prioritairement les PME¹⁰. Toutefois, les aides peuvent également être attribuées aux entreprises de plus grande taille. Le montant des

⁹ Entretien avec le Directeur Général Adjoint, Pôle Développement Économique et Emploi, 9 novembre 2012.

¹⁰ Règlement d'intervention Direction du développement industriel, Conseil régional d'Aquitaine.

subventions est défini à partir de trois principaux critères : (i) la taille de l'entreprise, (ii) Le contenu du projet de R&D (recherche industrielle ou développement expérimental) et (iii) la dimension collaborative du projet, le montant de l'aide pouvant être majoré lorsque le projet de R&D est porté par une PME en collaboration avec d'autres entreprises et/ou des laboratoires et organismes de recherche. Les taux d'intervention publique varient de 25 % des dépenses de R&D éligibles à la subvention pour les groupes industriels à 35 % pour les moyennes entreprises et peuvent atteindre 45 % pour les petites entreprises. Les entreprises peuvent de leur propre initiative déposer une demande de subvention mais elles sont généralement invitées à s'adresser à la région par l'intermédiaire de l'agence régionale de l'innovation.

Les différents critères qui délimitent l'intervention régionale laissent à croire que le dispositif de soutien à la R&D privée serait efficace. Tout d'abord, les subventions sont accordées aux entreprises de la région sur une base concurrentielle (cf. les travaux de COLOMBO *et al.* (2011, 2013) mentionnés précédemment). Ensuite, de nombreux auteurs (LACH, 2002 ; GONZÁLEZ et PAZÓ, 2008 ; LOKSHIN et MOHNEN, 2012) ont montré que l'additionnalité des aides publiques à la R&D privée concerne principalement les PME. Or, les subventions sont attribuées dans leur grande majorité à cette catégorie d'entreprise qui représente 92% des entreprises soutenues (Données de la Direction du développement industriel, CRA). Enfin, ce sont également les PME qui, en valeur relative, sont les plus aidées comparativement aux grandes entreprises.

Toutefois, les pratiques d'attribution des aides sont assez différentes des règles édictées par la région. Elles questionnent l'efficacité du dispositif dans la mesure où le processus d'attribution n'est pas réellement sélectif mais tend à être plutôt automatique. Dans les faits, le versement des subventions est conditionné à deux critères qui sont évalués en dehors de toute démarche de comparaison. Le premier critère est la santé financière de l'entreprise. Bien que les projets aient une durée de 3 ans, la totalité de la subvention est versée la première année. Il s'agit ici pour la région de s'assurer que l'entreprise ne fera pas l'objet d'une défaillance pendant les 3 années qui suivent l'obtention de la subvention. Le deuxième critère est la viabilité du projet de R&D. Il n'est cependant pas réellement discriminant car les projets ne sont pas expertisés. L'appréciation de leur viabilité repose sur la déclaration de faisabilité faite par l'entreprise. En conséquence, les PME de la région sollicitant une aide régionale sont quasiment assurées d'être subventionnées.

Au final, l'évaluation du dispositif de soutien à la R&D privée de la région Aquitaine permet d'adresser deux questions. La première est celle de l'efficacité de l'intervention régionale. La deuxième est celle de la pertinence d'accorder des subventions de manière automatique aux PME.

4. Méthode et données

Stratégie empirique

Évaluer l'efficacité du dispositif de soutien à la R&D de la région Aquitaine revient à se demander si les entreprises subventionnées auraient eu un comportement différent en matière de R&D si elles n'avaient pas reçu d'aide. Deux problèmes se posent alors. Tout d'abord, cette situation est inobservable. Il est donc nécessaire d'estimer une situation contrefactuelle pour chacune des entreprises subventionnées. Ensuite, les entreprises bénéficiant du soutien régional peuvent présenter des caractéristiques favorisant l'obtention d'une aide tout en exerçant une influence sur leur R&D *post* financement. Autrement dit, l'obtention d'une subvention à la R&D et son effet ne sont pas indépendants. Les caractéristiques des entreprises aidées sont, par conséquent, à l'origine d'un biais de sélection susceptible d'affecter la validité et la portée des résultats quant à l'efficacité du dispositif de soutien. La stratégie empirique mise en œuvre s'effectue en deux étapes. Elle consiste, dans un premier temps, à estimer une situation contrefactuelle pour les entreprises subventionnées, *i.e.* à affecter à chaque entreprise étudiée une ou plusieurs entreprises de contrôle, ainsi qu'à identifier et à corriger le biais de sélection du processus d'attribution. L'efficacité nette du dispositif régional de soutien à l'innovation est estimée dans un second temps.

Le biais de sélection dans l'évaluation de la politique régionale de S&T

De manière générale, le biais de sélection auquel sont confrontées les études évaluatives de politiques publiques recouvrent deux dimensions distinctes. Il résulte tout d'abord des critères d'éligibilité à la politique. Il peut s'agir de critères formels et/ou de pratiques observées dans le processus de sélection. Comme nous l'avons mentionné précédemment, si les entreprises subventionnées sont dans leur grande majorité des PME avec une faible probabilité de défaillance à trois ans, les projets de R&D sont financés de manière automatique sans expertise de leur faisabilité. Aussi en vient-on à considérer, d'une part, que le biais de sélection associé au dispositif régional est de faible ampleur, d'autre part, que le processus de sélection ne dépend pas

de facteurs inobservables. Dès lors, le biais de sélection pourra être corrigé par la prise en compte de l'hétérogénéité observable et mesurable des entreprises aidées. Le biais de sélection provient ensuite du choix des entreprises de solliciter l'aide de la région (biais d'autosélection). Encore une fois, l'obtention quasiment automatique de la subvention tend à réduire le biais de sélection. De plus, le bénéfice anticipé par les entreprises est largement supérieur au coût de la demande. Enfin, la politique régionale de soutien à l'innovation étant largement diffusée auprès des entreprises d'Aquitaine (notamment par l'agence régionale d'innovation et les chambres de commerces et d'industrie de la région), il semble que peu d'entreprises ne soient pas informées de l'existence du dispositif.

Procédures d'estimation des situations contrefactuelles et de l'efficacité de l'aide régionale

Nous avons recours à un modèle d'appariement développé à partir des travaux de RUBIN (1977) et de ROSENBAUM et RUBIN (1983) afin d'estimer une situation contrefactuelle pour chacune des entreprises subventionnées. Cette procédure commune à de nombreuses études d'évaluation de l'efficacité des politiques publiques de soutien à l'innovation (CZARNITZKI *et al.*, 2011 ; DAI et CHENG, 2014, GONZÁLEZ et PAZÓ, 2008 ; FOREMAN-PECK, 2013, BÉRUBÉ et MOHNEN, 2009) permet, par ailleurs, de corriger le biais de sélection. Plus précisément, cette procédure consiste à s'assurer que l'obtention de la subvention à la R&D et son effet sont indépendants compte tenu des caractéristiques des entreprises qui en ont bénéficié, *i.e.* à satisfaire l'hypothèse d'indépendance conditionnelle (CIA) définie par RUBIN (1977). Formellement, la CIA qui est une condition de validité des modèles d'appariement correspond à :

$$Y_{i,1}, Y_{i,0} \perp T_i | X_i$$

Avec, pour l'entreprise i , $Y_{i,1}$ son revenu escompté après l'obtention d'une subvention T , $Y_{i,0}$ son revenu escompté si elle n'avait pas bénéficié d'une subvention et X_i ses caractéristiques observables.

La validité des modèles d'appariement suppose en outre l'existence d'entreprises non subventionnées dont les caractéristiques sont similaires à celles soutenues par la région afin de pouvoir estimer une situation contrefactuelle pour chacune des entreprises aidées, *i.e.* l'existence d'un support commun (*overlap*). Formellement, l'hypothèse de support commun est vérifiée lorsque :

$$0 < P(T_i = 1 | X_i) < 1$$

L'estimation des situations contrefactuelles pour chaque entreprise subventionnée s'appuie sur une propriété mise en évidence par ROSENBAUM et RUBIN (1983) qui permet d'effectuer l'appariement directement à partir de la probabilité prédite pour chaque entreprise de recevoir une subvention, appelée score de propension. Les modèles d'appariement semblent particulièrement adaptés à notre étude puisque le processus d'attribution des aides ne dépend pas de facteurs inobservables (cf. infra). En effet, une des principales limites de ces méthodes est de considérer que l'attribution de la subvention ne se fonde que sur des caractéristiques observables et que celles qu'on ne peut observer sont données comme identiques pour l'ensemble des entreprises.

Finalement, l'évaluation de l'efficacité nette du dispositif régional de soutien à la R&D privée est conduite sur la base d'un modèle de doubles différences. Couplé au modèle d'appariement, celui-ci permet de comparer les moyens de R&D d'une entreprise ayant reçu une subvention régionale à ce qu'ils étaient avant son obtention d'une part, et de comparer leur évolution à celle qui serait observée si l'entreprise n'était pas aidée.

Données

Trois sources de données sont mobilisées pour l'analyse de l'efficacité du dispositif de soutien à la R&D privée de la région Aquitaine. Les données sur la R&D privée (dépenses de R&D et effectif de R&D) proviennent pour l'essentiel des enquêtes R&D annuelles du MESR. Celles-ci s'adressent à l'ensemble des entreprises implantées sur le territoire français qui effectuent, pour leur propre compte ou pour le compte de tiers, des travaux de R&D expérimental. Si les enquêtes couvrent la quasi-totalité de la R&D des entreprises françaises, elles ne sont néanmoins pas exhaustives, certaines entreprises sont enquêtées ponctuellement, d'autres ne le sont jamais¹¹. Aussi, les données des enquêtes R&D sont complétées par celles de la région, que nous avons collectées principalement dans les dossiers d'instruction déposés par les entreprises sollicitant une subvention. Par ailleurs, les financements régionaux sont renseignés, dans les enquêtes R&D, par branche d'activité et non par établissement de sorte qu'il n'est pas possible d'identifier leur origine pour les entreprises multi-établissements implantées dans plusieurs régions. De ce fait, nous mobilisons les données de la région pour les montants des subventions. Ces données présentent cependant une limite importante dans la mesure où elles ne

¹¹ A cet égard, notons que si les grandes entreprises, qui représentent l'essentiel de la R&D française, sont enquêtées chaque année, ce n'est pas le cas des PME. Plus encore, la comparaison des différentes enquêtes met en évidence un *turnover* important pour cette catégorie d'entreprise.

contiennent aucune information sur la R&D des entreprises après leur financement. Les données sur l'effectif total et le secteur d'activité des entreprises sont issues de la base DIANE du Bureau Van Dijk. La description des variables est présentée dans le tableau 2.

Variables d'appariement et spécification des modèles d'appariement par score de propension

L'appariement par score de propension (ASP) est conduit à partir des variables suivantes : l'intensité technologique mesurée par le ratio effectif de R&D sur effectif total et l'effectif total de l'entreprise¹². Le choix d'un nombre restreint de variables s'explique, en premier lieu, par la très faible sélectivité du dispositif de soutien. Il s'impose, en second lieu, par la disponibilité des données. Etant donné que les dépenses de R&D et les personnels de R&D des entreprises sont respectivement très rarement ou non renseignés dans leurs documents comptables, nous retenons les entreprises présentes dans les différentes enquêtes R&D pour l'appariement. Cette démarche se justifie d'autant plus que l'estimation de la situation contrefactuelle pour chaque entreprise bénéficiant d'une subvention à la R&D implique de prendre en considération des entreprises effectuant de la R&D¹³. Cependant, nous ne disposons que d'un nombre limité d'entreprises pour l'appariement car les enquêtes R&D ne sont pas exhaustives (cf. infra). Cette limite nous conduit à limiter le nombre de variables d'appariement afin de valider l'hypothèse de support commun (BRYSON *et al.*, 2002). En ce qui concerne le choix des variables, la littérature s'accorde à reconnaître que les dépenses de R&D varient selon la taille des entreprises (sur ce point, voir COHEN, 2010) et que l'intensité technologique varie de manière significative d'un secteur à un autre. L'intensité technologique permet, en outre, de tenir compte de l'expérience des entreprises en termes de R&D dans l'estimation des situations contrefactuelles. Les deux variables sont mesurées à partir de leur valeur moyenne sur les 3 années précédant l'obtention de la subvention afin de lisser leurs variations.

Les entreprises de contrôle sont déterminées sur la base d'un modèle probit par la méthode Kernel (*Kernel matching*) dont les estimations sont plus précises même lorsque les échantillons sont de petite taille (FRÖLICH, 2004). Pour s'assurer de la robustesse de nos résultats

¹² Le score de propension, *i.e.* la probabilité qu'une entreprise soit financée, a pour principal intérêt d'assurer une distribution homogène (*balancing score*) des caractéristiques agissant sur l'obtention de la subvention entre les groupes appariés (ROSENBAUM et RUBIN, 1983). Autrement dit, l'objectif de la méthode ASP n'est pas tant d'expliquer de manière exhaustive le fait de bénéficier d'une aide pour une entreprise que d'affecter à chaque entreprise subventionnée une ou plusieurs entreprises dont les caractéristiques sont proches.

¹³ En outre, elle permet indirectement de tenir compte du critère de santé financière du CRA puisque les entreprises subventionnées ne pourront être appariées qu'à des entreprises non bénéficiaires ayant survécu.

quant à l'efficacité du dispositif régional de soutien à la R&D, nous estimons les situations contrefactuelles de trois manières. Dans un premier temps, nous tenons compte du secteur d'activité de l'entreprise dans la procédure d'appariement. Il n'est cependant pas possible d'apparier sectoriellement les entreprises compte tenu des données dont nous disposons. Aussi avons-nous recours à la classification de l'OCDE des secteurs industriels et de services innovants (secteurs de haute, moyenne-haute, moyenne-faible et faible intensité technologique pour l'industrie, secteurs intensifs et faiblement intensifs en connaissances pour les services), l'appariement étant conditionné à l'appartenance à une même catégorie. De plus, les appariements sont effectués après regroupement des entreprises ayant bénéficié d'une subvention à un an d'intervalle. Plus précisément, nous agrégeons les entreprises de la manière suivante : Les entreprises aidées en 2005 sont regroupées avec celles qui le sont en 2006, celles en 2007 avec celles en 2008, enfin celles en 2009 avec celles en 2010. Cette démarche vise à limiter le nombre d'entreprises subventionnées ne pouvant être appariées étant donné les limites de nos données. Celle-ci est abandonnée dans les deux autres procédures d'appariement afin que les variables soient mesurées sur une période identique. L'appariement année par année permet non seulement d'éviter des appariements anachroniques mais également de contrôler l'effet de la conjoncture économique. Dans un premier temps, nous agrégeons les différentes classes définies par l'OCDE de sorte que les entreprises subventionnées de haute ou de moyenne-haute intensité technologique (de moyenne-faible ou de faible intensité technologique) ne peuvent être appariées qu'à des entreprises non subventionnées de haute ou de moyenne-haute intensité technologique (de moyenne-faible ou de faible intensité technologique). Les entreprises de services sont également regroupées en une seule classe. Dans un second temps, nous opérons une distinction entre les entreprises industrielles et celles de services. Cette distinction tient à la spécificité du dispositif régional qui s'adresse tant aux entreprises industrielles qu'aux entreprises de services à l'industrie. Au final, la première procédure d'appariement (panel A) prend en compte les différences d'intensité technologique entre les secteurs innovants tout en limitant le nombre d'entreprises subventionnées ne pouvant être appariées et donc analysées. La deuxième (panel B) est proche de la première à la différence que les entreprises sont appariées année par année. La troisième (panel C) distingue les entreprises selon la nature de leur activité : industrielle ou servicielle.

Tableau 2. Description des variables

| Variabes | Définition | Source |
|-------------------------|--|----------------------------|
| Intensité technologique | Ratio effectif R&D sur effectif total | Enquêtes R&D, CRA et DIANE |
| Effectif total | Effectif total de l'entreprise | DIANE |
| Effectif R&D | Personnels de R&D de l'entreprise | Enquêtes R&D et CRA |
| Effectif non R&D | Personnels non affectés à la R&D de l'entreprise | Enquêtes R&D, CRA et DIANE |
| Dépenses privées de R&D | Les dépenses privées de R&D sont égales aux dépenses totales de R&D diminuées du montant de la subvention du CRA et des autres subventions de R&D (nationales et/ou européennes) | Enquêtes R&D et CRA |
| Salaires | Salaire moyen des personnels de l'entreprise | Enquêtes R&D, CRA et DIANE |

Mesures de l'efficacité des subventions régionales

Pour déterminer si les subventions régionales sont efficaces, nous en évaluons l'impact sur trois principales variables : le personnel de R&D, le budget privé de R&D et l'intensité technologique. D'autre part, un des objectifs de la politique S&T étant la création de nouveaux emplois, nous mesurons leur impact sur l'effectif total et le personnel non affecté à la R&D. A l'instar des variables d'appariement, nous considérons leur valeur moyenne sur les trois années précédant l'obtention de la subvention et sur les trois années *post* financement, soit la durée du programme de R&D financé par la région. La dépense privée de R&D des entreprises subventionnées correspond à leur budget total de R&D diminué du montant de la subvention régionale ainsi que des autres aides perçues (subventions nationales et/ou européennes). Cette démarche est reconduite pour les entreprises de contrôle. Afin de limiter la variance, nous estimons l'effet des subventions sur leur variation relative. Nous mettons en œuvre des tests de différence de moyenne (*t*-test) pour mesurer la différence de croissance du personnel de R&D, du budget privé de R&D et de l'intensité technologique, entre les entreprises subventionnées et celles de contrôle à l'instar de BÉRUBÉ et MOHNEN (2009), CZARNITZKI *et al* (2011) et GONZÁLEZ et PAZÓ (2008). La robustesse des résultats est vérifiée de deux manières. Tout d'abord, nous implémentons des tests non paramétriques de somme de rang (test de Mann-Whitney-Wilcoxon). Ensuite, nous évaluons l'impact des subventions sur la croissance des salaires. WOLF et REINTHALER (2008) et TAYMAZ et UCDOGRUK (2013) mettent évidence que l'augmentation du budget de R&D d'une entreprise suite à l'obtention d'une subvention reflète pour partie une augmentation des salaires des personnels de R&D.

Période d'analyse et construction des échantillons d'étude

La période d'analyse s'étend de 2005 à 2010. Deux raisons expliquent ce choix. Tout d'abord, le dispositif régional de soutien à la R&D est défini dans sa forme actuelle en 2005 bien que les subventions à la R&D sont mises en œuvre dès 2004. Ensuite, les données des enquêtes R&D de 2012 à 2014 n'étant pas définitives à ce jour, nous ne conservons que les entreprises financées entre 2005 et 2010. Durant cette période, 216 entreprises, dont 200 sont des PME, ont bénéficié du soutien de la région. Nous excluons, tout d'abord, les entreprises multi-établissements de recherche. Cela tient à l'impossibilité de savoir si la subvention sert uniquement à financer le projet de R&D de l'établissement demandeur lorsque l'entreprise dispose de plusieurs centres de R&D. Nous ne conservons, ensuite, dans l'échantillon que les PME afin de tenir compte de la spécificité du dispositif régional. 147 entreprises mono-établissement de R&D sont identifiées dans les différentes enquêtes R&D, compte tenu de leurs limites évoquées précédemment. En raison de l'utilisation de données observées avant et après l'obtention de la subvention dans l'estimation par doubles différences de l'efficacité du dispositif de soutien à la R&D, l'échantillon est réduit à 66 PME. Les informations concernant les moyens de R&D des entreprises avant l'obtention de la subvention sont reconstruites pour la moitié d'entre elles à partir des données de la région. Etant donné que les dépenses de R&D ne sont pas renseignées pour 13 entreprises, nous créons deux échantillons. Le premier est constitué de 66 PME pour l'analyse de l'impact des aides régionales sur l'intensité technologique et les effectifs (R&D, non R&D et totaux), le deuxième, qui est un sous-échantillon du premier, comprend 53 PME pour l'étude des effets des subventions sur les dépenses privées de R&D. Nous ne tenons compte que du premier financement pour les entreprises ayant reçu plusieurs subventions régionales entre 2005 et 2010 et excluons celles ayant obtenu une deuxième subvention moins de trois ans après la première. 2 entreprises sont ainsi exclues de l'analyse et 6 entreprises ayant bénéficié d'une aide plus de trois ans après en avoir reçu une première sont pris en compte deux fois dans l'analyse. Au final, nous disposons de deux échantillons de 64 et de 51 PME mono-établissement de recherche.

5. Résultats

Résultats de l'appariement

Pour s'assurer de la qualité de résultats de l'appariement, nous avons recours à deux indicateurs. Le premier consiste en un test de différence des moyennes observées entre les entreprises subventionnées et les contrefactuels pour chacune des variables d'appariement. Le deuxième indicateur correspond au pourcentage de biais résiduel entre les groupes appariés dont la formule a été établie par ROSENBAUM et RUBIN (1985). Un biais après appariement inférieur à 10% est jugé satisfaisant, ce qui revient à considérer que les différences entre les groupes appariés sont faibles. Cependant, étant donné le nombre important d'appariements, nous ne détaillons pas l'ensemble des résultats¹⁴ qui sont présentés de manière synthétique selon la procédure d'appariement dans le tableau 3 pour l'échantillon principal de 64 entreprises et dans le tableau 4 pour le sous-échantillon de 51 entreprises.

Les PME subventionnées entre 2005 et 2010 se différencient, tant en termes d'intensité technologique que de taille, des PME non aidées. De manière générale, si elles sont plus petites que les entreprises non subventionnées, elles se caractérisent par une intensité technologique plus élevée. Toutes catégories confondues, les entreprises ayant reçu une subvention ont en moyenne environ 40 employés alors que les entreprises non aidées disposent de 65 employés. En ce qui concerne l'intensité technologique, les différences sont également importantes. Si 28% des effectifs des entreprises bénéficiant du soutien de la région sont affectés à la R&D pour le sous-échantillon de 51 entreprises (tableau 4), les effectifs R&D représentent 38% de l'effectif total des entreprises subventionnées pour l'échantillon principal (tableau 3) contre 26% pour les entreprises non aidées. Plus généralement, nous observons que les groupes avant appariement sont relativement homogènes sans, toutefois, être correctement équilibrés. Ainsi, les résultats présentés dans le tableau 3 mettent en évidence que ces différences ne sont, globalement, pas statistiquement significatives à l'exception des entreprises industrielles des secteurs innovants peu intensifs en technologie. Alors que les entreprises subventionnées de moyenne-faible et de faible intensité technologique ont, en moyenne, 73 employés, celles qui n'ont pas bénéficié de subventions disposent d'environ 133 employés. En outre, leur intensité technologique est deux fois plus élevée que celle des entreprises non soutenues.

¹⁴ La vérification de la qualité de l'appariement est effectuée pour chaque procédure d'appariement. Les résultats sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

Tableau 3. Résultats des procédures d'appariement (échantillon de 64 PME subventionnées).

| | | | Panel A | | | | Panel B | | | Panel C | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | | High- Technology | Med/High- Technology | Med/Low- Technology | Low- Technology | Knowledge Intensive Services | Less Knowledge Intensive Services | High and Med/High- Technology | Low and Med/Low- Technology | Services | Industry | Services | |
| | | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | |
| Intensité technologique | Entreprises subventionnées | Avant | 0,38 (n=6) | 0,10 (n=5) | 0,12 (n=8) | 0,19 (n=7) | 0,50 (n=34) | 0,22 (n=4) | 0,25 (n=11) | 0,16 (n=15) | 0,47 (n=38) | 0,20 (n=26) | 0,47 (n=38) | |
| | | Après | 0,38 (n=6) | 0,10 (n=5) | 0,12 (n=8) | 0,19 (n=7) | 0,50 (n=34) | 0,22 (n=4) | 0,10 (n=5) | 0,07 (n=9) | 0,49 (n=36) | 0,17 (n=25) | 0,49 (n=36) | |
| | | Avant | 0,28 (n=24) | 0,12 (n=41) | 0,09 (n=11) | 0,06 (n=25) | 0,45 (n=68) | 0,30 (n=22) | 0,18 (n=65) | 0,07 (n=36) | 0,41 (n=90) | 0,13 (n=101) | 0,41 (n=90) | |
| | | Après | 0,31 (n=23) | 0,11 (n=16) | 0,10 (n=8) | 0,07 (n=20) | 0,51 (n=62) | 0,31 (n=10) | 0,11 (n=16) | 0,07 (n=19) | 0,45 (n=79) | 0,14 (n=82) | 0,45 (n=79) | |
| | <i>p</i> -value of <i>t</i> -test | Avant | 0,520 | 0,509 | 0,538 | 0,099 | 0,384 | 0,539 | 0,418 | 0,086 | 0,276 | 0,212 | 0,276 | |
| | | Après | 0,699 | 0,788 | 0,708 | 0,105 | 0,912 | 0,517 | 0,788 | 0,889 | 0,737 | 0,306 | 0,737 | |
| | Effectif total | Entreprises subventionnées | Avant | 68,6 (n=6) | 71,3 (n=5) | 87,6 (n=8) | 55,5 (n=7) | 19,3 (n=34) | 24,2 (n=4) | 69,8 (n=11) | 72,6 (n=15) | 19,8 (n=38) | 71,3 (n=26) | 19,8 (n=38) |
| | | | Après | 68,6 (n=6) | 71,3 (n=5) | 87,6 (n=8) | 55,5 (n=7) | 19,3 (n=34) | 24,2 (n=4) | 71,3 (n=5) | 86,4 (n=9) | 16,3 (n=36) | 73,4 (n=25) | 16,6 (n=36) |
| Entreprises non subventionnées | | Avant | 66,1 (n=24) | 85,0 (n=41) | 151,0 (n=11) | 125,6 (n=25) | 27,6 (n=68) | 30,5 (n=22) | 78,0 (n=65) | 133,4 (n=36) | 28,3 (n=90) | 97,8 (n=101) | 28,3 (n=90) | |
| | | Après | 69,1 (n=23) | 63,7 (n=16) | 113,2 (n=8) | 89,4 (n=20) | 19,8 (n=62) | 23,7 (n=10) | 76,7 (n=16) | 110,5 (n=19) | 15,6 (n=79) | 78,6 (n=82) | 15,6 (n=79) | |
| <i>p</i> -value of <i>t</i> -test | | Avant | 0,918 | 0,465 | 0,092 | 0,031 | 0,199 | 0,649 | 0,586 | 0,010 | 0,127 | 0,063 | 0,127 | |
| | | Après | 0,984 | 0,872 | 0,498 | 0,234 | 0,934 | 0,969 | 0,872 | 0,498 | 0,842 | 0,724 | 0,842 | |

Tableau 4. Résultats des procédures d'appariement (échantillon de 51 PME subventionnées).

| | | | Panel A | | | | Panel B | | | Panel C | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | | High- Technology | Med/High- Technology | Med/Low- Technology | Low- Technology | Knowledge Intensive Services | Less Knowledge Intensive Services | High and Med/High- Technology | Low and Med/Low- Technology | Services | Industry | Services | |
| | | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | |
| Intensité technologique | Entreprises subventionnées | Avant | 0,23 (n=5) | 0,10 (n=5) | 0,26 (n=6) | 0,11 (n=3) | 0,35 (n=26) | 0,22 (n=4) | 0,17 (n=10) | 0,21 (n=9) | 0,33 (n=30) | 0,19 (n=19) | 0,33 (n=30) | |
| | | Après | 0,08 (n=1) | 0,10 (n=5) | 0,18 (n=5) | - | 0,35 (n=26) | 0,22 (n=4) | 0,33 (n=8) | 0,23 (n=5) | 0,38 (n=29) | 0,29 (n=18) | 0,38 (n=29) | |
| | Entreprises non subventionnées | Avant | 0,28 (n=24) | 0,12 (n=41) | 0,09 (n=11) | 0,06 (n=25) | 0,45 (n=68) | 0,30 (n=22) | 0,18 (n=65) | 0,07 (n=36) | 0,41 (n=90) | 0,13 (n=101) | 0,41 (n=90) | |
| | | Après | 0,07 (n=4) | 0,11 (n=16) | 0,15 (n=4) | - | 0,33 (n=53) | 0,31 (n=10) | 0,28 (n=17) | 0,26 (n=13) | 0,37 (n=69) | 0,30 (n=59) | 0,37 (n=69) | |
| | <i>p</i> -value of <i>t</i> -test | Avant | 0,624 | 0,509 | 0,093 | 0,028 | 0,357 | 0,539 | 0,914 | 0,076 | 0,469 | 0,384 | 0,469 | |
| | | Après | 0,872 | 0,788 | 0,741 | - | 0,754 | 0,517 | 0,695 | 0,891 | 0,914 | 0,974 | 0,914 | |
| | Effectif total | Entreprises subventionnées | Avant | 42,3 (n=5) | 71,3 (n=5) | 56,1 (n=6) | 22,5 (n=3) | 34,0 (n=26) | 24,2 (n=4) | 56,8 (n=10) | 44,9 (n=9) | 33,7 (n=30) | 54,2 (n=19) | 33,7 (n=30) |
| | | | Après | 120,0 (n=1) | 71,3 (n=5) | 63,3 (n=5) | - | 34,0 (n=26) | 24,2 (n=4) | 52,5 (n=8) | 62,5 (n=5) | 34,6 (n=29) | 46,5 (n=18) | 34,6 (n=29) |
| Entreprises non subventionnées | | Avant | 66,1 (n=24) | 85,0 (n=41) | 151,0 (n=11) | 125,6 (n=25) | 27,6 (n=68) | 30,5 (n=22) | 78,0 (n=65) | 133,4 (n=36) | 28,3 (n=90) | 97,8 (n=101) | 28,3 (n=90) | |
| | | Après | 117,5 (n=4) | 63,7 (n=16) | 65,9 (n=4) | - | 36,8 (n=53) | 23,7 (n=10) | 57,4 (n=17) | 75,7 (n=13) | 34,8 (n=69) | 51,3 (n=59) | 34,8 (n=69) | |
| <i>p</i> -value of <i>t</i> -test | | Avant | 0,413 | 0,465 | 0,041 | 0,001 | 0,233 | 0,649 | 0,356 | 0,014 | 0,149 | 0,032 | 0,149 | |
| | | Après | 0,947 | 0,872 | 0,970 | - | 0,767 | 0,969 | 0,838 | 0,810 | 0,983 | 0,779 | 0,983 | |

Les résultats des tableaux 3 et 4 mettent en évidence l'intérêt des trois procédures d'appariement puisque le nombre d'entreprises subventionnées pouvant être analysées varie selon la procédure mise en œuvre. Plus encore, la procédure d'appariement du panel A a permis d'identifier les entreprises aidées à l'origine de l'hétérogénéité entre les groupes. Les différents appariements ont permis d'atténuer les différences entre les entreprises subventionnées et celles qui ne le sont pas, aussi bien pour les groupes affichant des différences statistiquement significatives que pour les groupes plutôt homogènes avant appariement. L'important écart de taille observé pour les entreprises de moyenne-faible et de faible intensité technologique est notamment réduit sans être totalement éliminé. Les entreprises de contrôle sont, en moyenne, plus grandes que les entreprises subventionnées après appariement bien que les différences ne soient plus significatives. En outre, il n'a pas été possible, pour le sous-échantillon de 51 entreprises, d'affecter aux PME de faible intensité technologique des entreprises de contrôle compte tenu de leurs caractéristiques de sorte que 3 entreprises subventionnées sont exclues de l'analyse. Néanmoins, les résultats des appariements pour les deux échantillons sont satisfaisants dans la mesure où les deux groupes ne présentent plus de différences significatives en termes d'intensité technologique et de taille. A cet égard, les résultats du tableau 3 (panel C) indiquent que les entreprises subventionnées de l'industrie (de services) ont, en moyenne, une intensité technologique de 0,17 (de 0,49) et environ 73 (17) employés alors que les entreprises de contrôle présentent une intensité technologique de 0,14 (0,45) et comprennent 79 (16) employés. En ce qui concerne le sous-échantillon de 51 entreprises, les résultats du tableau 4 (panel C) mettent en évidence que les entreprises de l'industrie (de services) bénéficiant d'une aide régionale ont, en moyenne, une intensité technologique de 0,29 (de 0,38) et 47 (35) employés environ, les entreprises de contrôle affichant une intensité technologique de 0,30 (0,37) pour un effectif total de 51 (35) employés.

Efficacité du dispositif régional

Les tableaux 5 à 7 présentent les résultats des estimations par doubles différences de l'efficacité du dispositif régional de soutien à la R&D privée selon les trois procédures d'appariement mises en œuvre. Il ressort tout d'abord que l'intervention régionale a un impact positif sur les ressources adressées par les entreprises subventionnées à leur processus de R&D. Les entreprises aidées se distinguent des entreprises non aidées non seulement par un taux de croissance moyen de leurs effectifs R&D significativement supérieur (au seuil de 5%) mais également par l'augmentation plus forte, en moyenne, de leurs dépenses privées de R&D

(également au seuil de 5%). Ce résultat est particulièrement robuste car il observé quelle que soit la procédure d'appariement et validé par les tests de Mann-Whitney-Wilcoxon (au seuil de 1%). Les résultats des tableaux 5 à 7 montrent plus spécifiquement que les PME bénéficiant d'une aide régionale entre 2005 et 2010 augmentent, trois ans après l'obtention de la subvention, leur budget privé de R&D entre 73,8% (panel B) et 85,6% (panel C) en moyenne alors que sur la même période, l'accroissement moyen des dépenses privées des PME non aidées se situe entre 14 % (panels B) et 23,4% (panel A). De plus, nos résultats nous permettent d'affirmer que les subventions régionales génèrent un effet d'entraînement dans la mesure où leur impact est estimé sur les dépenses privées de R&D. Autrement dit, les entreprises bénéficiant d'une subvention consacrent une part plus importante de leurs ressources financières hors subventions à leur R&D. Le taux de croissance moyen à trois ans des effectifs de R&D des entreprises subventionnées est compris entre 80,8% (panel C) et 87% (panel A), soit plus de deux fois supérieur à celui des entreprises non aidées qui se situe entre 35,9 % (panels A et C) et 37,7% (panel B) en moyenne.

Tableau 5. Effets des subventions régionales (panel A)

| Panel A | PME subventionnées | | | PME non subventionnées | | | <i>p</i> -Value of <i>t</i> -test on mean difference | <i>p</i> -Value of Mann-Whitney-Wilcoxon test for rank sum difference |
|-------------------------|--------------------|-----------|--------------|------------------------|-----------|--------------|--|---|
| | Mean | Std. Err. | No. of Firms | Mean | Std. Err. | No. of Firms | | |
| Effectif R&D | 0,870 | 0,197 | 64 | 0,359 | 0,082 | 139 | <i>p</i> = 0,019 | <i>p</i> < 0,01 |
| Dépenses privées de R&D | 0,798 | 0,220 | 41 | 0,234 | 0,143 | 87 | <i>p</i> = 0,035 | <i>p</i> < 0,01 |
| Intensité technologique | 0,360 | 0,128 | 64 | 0,173 | 0,059 | 139 | <i>p</i> = 0,186 | <i>p</i> = 0,575 |
| Effectif total | 0,477 | 0,109 | 64 | 0,180 | 0,049 | 139 | <i>p</i> = 0,015 | <i>p</i> < 0,01 |
| Effectif non R&D | 0,835 | 0,255 | 64 | 0,223 | 0,090 | 139 | <i>p</i> = 0,027 | <i>p</i> = 0,072 |
| Salaires | 0,305 | 0,105 | 64 | 0,270 | 0,065 | 139 | <i>p</i> = 0,776 | <i>p</i> = 0,189 |

Tableau 6. Effets des subventions régionales (panel B)

| Panel B | PME subventionnées | | | PME non subventionnées | | | <i>p</i> -Value of <i>t</i> -test on mean difference | <i>p</i> -Value of Mann-Whitney-Wilcoxon test for rank sum difference |
|-------------------------|--------------------|-----------|--------------|------------------------|-----------|--------------|--|---|
| | Mean | Std. Err. | No. of Firms | Mean | Std. Err. | No. of Firms | | |
| Effectif R&D | 0,868 | 0,215 | 50 | 0,377 | 0,107 | 114 | <i>p</i> = 0,044 | <i>p</i> < 0,01 |
| Dépenses privées de R&D | 0,738 | 0,207 | 42 | 0,140 | 0,124 | 99 | <i>p</i> = 0,016 | <i>p</i> < 0,01 |
| Intensité technologique | 0,359 | 0,131 | 50 | 0,232 | 0,083 | 114 | <i>p</i> = 0,414 | <i>p</i> = 0,380 |
| Effectif total | 0,489 | 0,127 | 50 | 0,118 | 0,041 | 114 | <i>p</i> < 0,01 | <i>p</i> < 0,01 |
| Effectif non R&D | 0,776 | 0,266 | 50 | 0,070 | 0,070 | 114 | <i>p</i> = 0,013 | <i>p</i> = 0,228 |
| Salaires | 0,318 | 0,119 | 50 | 0,341 | 0,189 | 114 | <i>p</i> = 0,917 | <i>p</i> = 0,860 |

Tableau 7. Effets des subventions régionales (panel C)

| Panel C | PME subventionnées | | | PME non subventionnées | | | <i>p</i> -Value of <i>t</i> -test on mean difference | <i>p</i> -Value of Mann-Whitney-Wilcoxon test for rank sum difference |
|-------------------------|--------------------|-----------|--------------|------------------------|-----------|--------------|--|---|
| | Mean | Std. Err. | No. of Firms | Mean | Std. Err. | No. of Firms | | |
| Effectif R&D | 0,808 | 0,193 | 61 | 0,359 | 0,085 | 161 | <i>p</i> = 0,037 | <i>p</i> < 0,01 |
| Dépenses privées de R&D | 0,856 | 0,231 | 47 | 0,149 | 0,100 | 128 | <i>p</i> < 0,01 | <i>p</i> < 0,01 |
| Intensité technologique | 0,316 | 0,118 | 61 | 0,233 | 0,063 | 161 | <i>p</i> = 0,536 | <i>p</i> = 0,891 |
| Effectif total | 0,465 | 0,112 | 61 | 0,105 | 0,036 | 161 | <i>p</i> = 0,015 | <i>p</i> < 0,01 |
| Effectif non R&D | 0,731 | 0,232 | 61 | 0,056 | 0,061 | 161 | <i>p</i> < 0,01 | <i>p</i> = 0,030 |
| Salaires | 0,276 | 0,104 | 61 | 0,311 | 0,166 | 161 | <i>p</i> = 0,860 | <i>p</i> = 0,912 |

Si les résultats des tableaux 5 à 7 indiquent que l'accroissement de l'intensité technologique des entreprises subventionnées n'est pas significativement plus élevé que celui des entreprises de contrôle, ils ne remettent pas, pour autant, en question l'efficacité du dispositif de soutien. En effet, ces résultats s'expliquent par l'augmentation, pour les entreprises soutenues, de leurs personnels qui ne sont pas affectés à la R&D, celle-ci étant significativement supérieure (au seuil de 5%) à celle des entreprises non subventionnées. Plus précisément, si les entreprises aidées augmentent leurs effectifs non R&D entre 73,1% (panel C) et 83,5% (panel A), les entreprises n'ayant pas bénéficié du soutien de la région voient leurs personnels non R&D s'accroître entre 5,6% (panel C) et 23,4% (panel A). De manière plus importante, nos résultats laissent à penser que les subventions régionales ont non seulement un effet bénéfique sur la R&D des entreprises mais également sur le développement de ces dernières.

Ce constat est confirmé par l'impact positif et significatif (au seuil de 5%) des subventions régionales sur l'effectif total des entreprises. Le taux de croissance de l'ensemble des effectifs des entreprises subventionnées se situe, en moyenne, entre 46,5% (panel C) et 48,9% (panel B), largement supérieur à celui des entreprises non aidées qui varie entre 10,5 % pour le panel C et 18% pour le panel A. Aussi en vient-on à considérer que les subventions régionales sont particulièrement efficaces dans la mesure où elles permettent aux PME innovantes de la région d'augmenter leur taille et, par conséquent, de se développer. Dès lors, il apparaît que les objectifs de la politique régionale de S&T en termes de création de nouveaux emplois sont atteints puisque les entreprises subventionnées se caractérisent par un taux de croissance de leurs effectifs supérieur à celui qui serait observé si elles n'avaient pas bénéficié du soutien de la région. Les résultats des tableaux 5 à 7 suggèrent également que les entreprises financées dans leur processus de R&D n'augmenteraient pas les rémunérations des personnels de R&D. En effet, le taux de croissance du salaire moyen des entreprises

subventionnées n'est pas significativement différent de celui des entreprises de contrôle. Nos résultats ne corroborent donc pas ceux de WOLF et REINTHALER (2008) dans le cas de pays de l'OCDE et de TAYMAZ et UCDOGRUK (2013) pour la Turquie mais tendent plutôt à renforcer le constat de l'efficacité du dispositif régional de soutien à la R&D privée.

Enfin, cette étude, bien que restreinte au cas de l'Aquitaine, permet d'établir plusieurs constats. Elle confirme tout d'abord les résultats des différentes études empiriques récentes (GONZÁLEZ et PAZÓ, 2008 ; HUSSINGER, 2008 ; IENTILE et MAIRESSE, 2009 ; LOKSHIN et MOHNEN, 2012 ; DUGUET, 2010 ; FOREMAN-PECK, 2013 ; BROEKEL, 2013 ; LHULLERY *et al.* 2013, TAKALO *et al.*, 2013, BUSOM *et al.*, 2014, DAI et CHENG, 2014) quant au constat de l'effet positif des dispositifs de soutien public sur la R&D privée (effet d'additionnalité de l'aide publique). Elle corrobore ensuite les résultats de LACH (2002), GONZÁLEZ et PAZÓ (2008) et LOKSHIN et MOHNEN (2012) qui montrent que les subventions publiques sont efficaces pour les PME. Notre étude met en évidence par ailleurs qu'un processus d'attribution des aides quasi-automatique ou faiblement sélectif est efficace. À l'évidence, cette étude ne permet pas de savoir si le dispositif régional serait plus efficace si les entreprises étaient sélectionnées sur la base de critères stricts (expertise de la faisabilité des projets de R&D des entreprises demandeuses par exemple). Elle questionne néanmoins les critères de sélection à retenir lorsque les entreprises sont des PME. Enfin, si nos résultats soutiennent, spécifiquement, l'hypothèse que l'intervention des régions dans le soutien à la R&D est justifiée, ils soutiennent, plus largement, l'idée de la pertinence de l'action des régions (françaises notamment) dans le développement des entreprises.

6. Conclusion

Si l'intervention publique nationale et européenne en matière de R&D et d'innovation a fait l'objet de nombreuses évaluations empiriques, il n'existe que très peu d'études sur l'action des régions. L'objectif de cet article est d'analyser l'efficacité de l'intervention régionale en matière de R&D. À cette fin, notre étude évalue, tout d'abord, l'impact des subventions de la région Aquitaine sur les moyens de R&D mis en œuvre par les entreprises aidées, *i.e.* leurs dépenses privées de R&D, leurs personnels de R&D et leur intensité technologique. Nous proposons ensuite une analyse extensive de l'efficacité du dispositif, à travers une évaluation de l'impact du soutien régional sur le développement des entreprises.

À partir d'un échantillon de PME innovantes soutenues par la région Aquitaine entre 2005 et 2010, nous montrons, dans un premier temps, que les subventions régionales ont un effet d'entraînement sur les ressources financières affectées par les entreprises à leur

processus de R&D. En effet, l'augmentation du budget privé de R&D des entreprises financées est plus forte que celle qui serait observée si les entreprises ne bénéficiaient pas du soutien de la région. Nos résultats nous conduisent donc à conclure à l'absence d'effets d'éviction partiel ou total des dépenses privées de R&D. En outre, il ressort de nos résultats que l'accroissement des dépenses privées de R&D des entreprises soutenues ne s'explique pas tant par l'augmentation de la rémunération des effectifs de R&D que par celle du nombre de personnels affectés au processus de R&D. En effet, alors que le taux de croissance moyen à trois ans des effectifs de R&D des entreprises subventionnées est plus de deux fois supérieur à celui des entreprises non aidées, la hausse du salaire moyen des entreprises subventionnées n'est pas significativement différente de celui des entreprises de contrôle. Dans un deuxième temps, nous mettons en évidence que l'intervention régionale a également un effet bénéfique sur la croissance des entreprises étant donné que l'augmentation relative des effectifs totaux est plus forte pour les PME subventionnées que pour les PME non aidées.

Cette étude contribue à la compréhension du rôle de l'intervention publique dans le soutien à la R&D privée de deux manières. Premièrement, elle constitue une contribution originale. En se focalisant sur l'action des régions dans le développement de l'innovation, cet article explore un champ encore faiblement investi par l'abondante littérature empirique sur l'évaluation des politiques publiques en faveur de la R&D et de l'innovation. De toute évidence, d'aucuns pourront souligner les limites de l'étude d'une seule région française. Il n'en demeure pas moins que l'Aquitaine, 1^{ère} région française en termes de part de budget consacrée à l'innovation, constitue un cas d'étude pertinent du rôle des régions non seulement dans le financement public de la R&D privée mais également dans le développement des entreprises innovantes. Plus largement, cette étude doit être considérée comme un premier pas dans l'évaluation systématique de l'action régionale en faveur de la R&D. En conséquence, elle appelle, à un niveau plus opérationnel, à la mise à disposition des données des régions, indispensables pour la mise en œuvre de ce genre d'études. Le cas échéant, cela permettrait également, au-delà de l'évaluation de l'intervention des différentes régions, d'ouvrir la voie à de futures recherches au premier rang desquelles figure la comparaison de l'efficacité des interventions des pouvoirs publics régionaux, nationaux et supranationaux en matière de R&D et d'innovation. Deuxièmement, cet article a des implications en termes de politique de S&T. Il met en évidence, tout d'abord, l'intérêt pour les régions de se doter d'une politique régionale de S&T ambitieuse eu égard aux retombées industrielles de l'intervention volontariste de la région Aquitaine en faveur de la science, de l'innovation et du transfert technologique. Ceci étant dit, cette recherche en appelle bien d'autres. Il serait intéressant de

questionner les différentes actions à mettre en œuvre par les régions dans le cadre d'une politique de S&T. En effet, le dispositif de soutien à la R&D privée de la région Aquitaine est une action conduite dans le cadre de sa politique S&T parmi d'autres. Aussi est-il possible que l'efficacité des subventions régionales soit liée à l'intervention des régions en faveur de la science ou du transfert de technologie. Ce questionnement se pose avec encore plus d'acuité pour la recherche scientifique en amont du processus d'innovation, d'autant que celle-ci a bénéficié, dans le cas de l'Aquitaine, d'un soutien important de la région. Alors que l'investissement des régions compte globalement pour moitié de la dépense de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) entre 2005 et 2010, les financements de projets de recherche académique par la région Aquitaine représentent 120% du montant total versé par l'ANR aux centres de recherche de la région sur la période. Cet article contribue, ensuite, à améliorer la compréhension des déterminants de l'efficacité de l'intervention publique en matière de R&D et d'innovation. En effet, le dispositif de soutien de la région Aquitaine qui se caractérise par un processus d'attribution quasi-automatique des aides ainsi que par un soutien préférentiel aux PME suggère qu'il pourrait être opportun de prendre en compte la taille des entreprises pour définir les critères d'éligibilité, et donc l'intervention, des financeurs publics.

References

- ANTONIOLI D., MARZUCCHICI A. and MONTRESOR S. (2014) Regional Innovation Policy and Innovative Behaviour: looking for Additional Effects, *European Planning Studies* 22, 64-83.
doi: 10.1080/09654313.2012.722977
- ARROW K. J. (1962) Economic welfare and the allocation of resources for invention, in NELSON, R. R. (Eds), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, pp. 609-625. Princeton University Press, Princeton.
- ASHEIM B. T., BOSCHMA R. and COOKE P. (2011) Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases, *Regional Studies* 45, 893-904.
doi: 10.1080/00343404.2010.543126
- ASHEIM B. T. and COENEN L. (2005) Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters, *Research Policy* 34, 1173-1190.
doi:10.1016/j.respol.2005.03.013
- BÉRUBÉ C. and MOHNEN P. (2009) Are firms that received R&D subsidies more innovative?, *Canadian Journal of Economics* 42, 206-225.
doi: 10.1111/j.1540-5982.2008.01505.x
- BROEKEL T. (2013) Do cooperative research and development (R&D) subsidies stimulate regional innovation efficiency? Evidence from Germany, *Regional Studies*.
doi: 10.1080/00343404.2013.812781

- BRYSON A., DORSETT R. and PURDON S. (2002) The use of propensity score matching in the evaluation of labour market policies, Working Paper No. 4, Department for Work and Pensions, London.
- BUSOM I., CORCHUELO B. and MARTÍNEZ-ROS E. (2014) Tax incentives... or subsidies for business R&D?, *Small Business Economics* 43, 571-596.
doi 10.1007/s11187-014-9569-1
- CANTNER U. and KÖSTERS S. (2012) Picking the winner? Empirical evidence on the targeting of R&D subsidies to start-ups, *Small Business Economics* 39, 921-936.
doi 10.1007/s11187-011-9340-9
- CAPPELEN Å., RAKNERUD A. and RYBALKA M. (2012) The effects of R&D tax credits on patenting and innovations, *Research Policy* 41, 334-345.
doi:10.1016/j.respol.2011.10.001
- CARRINCAZEAUX C. and GASCHET F. (2015) Regional innovation systems and economic performance: between regions and nations, *European Planning Studies* 23, 262-291.
doi: 10.1080/09654313.2013.861809
- COHEN W. M. (2010) Fifty years of empirical studies of innovative activity and performance, in HALL B. H. and ROSENBERG N. (Eds) *Handbook of The Economics of Innovation, Vol. 1* pp. 129-213. Elsevier, Amsterdam.
- COLOMBO M. G., GIANNANGELI S. and GRILLI L. (2013) Public subsidies and the employment growth of high-tech start-ups: assessing the impact of selective and automatic support schemes, *Industrial and Corporate Change* 22, 1273-1314.
doi: 10.1093/icc/dts037
- COLOMBO M. G., GRILLI L. and MURTINU S. (2011) R&D subsidies and the performance of high-tech start-ups, *Economics Letters* 112, 97-99.
doi:10.1016/j.econlet.2011.03.007
- COOKE P., HEIDENREICH M. and BRACZYK H-J. (Eds.), 2004, *Regional Innovation Systems*, 2nd edition, Routledge, London.
- CRESPY C., HERAUD J-A. and PERRY B. (2007) Multi-level governance, regions and science in france: between competition and equality, *Regional Studies* 41, 1069-1084.
doi: 10.1080/00343400701530840
- CRESCENZI R. and RODRÍGUEZ-POSE A. (2011) Reconciling top-down and bottom-up development policies, *European Planning Studies* 43, 773-780.
doi: 10.1068/a43492
- CZARNITZKI D., HANEL P. and ROSA J. M. (2011) Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: a microeconomic study on Canadian firms, *Research Policy* 40, 217-229.
doi:10.1016/j.respol.2010.09.017
- CZARNITZKI D., LOPES-BENTO C. (2013) Value for money? New microeconomic evidence on public R&D grants in Flanders, *Research Policy* 42, 76-89.
doi:10.1016/j.respol.2012.04.008
- DAI X. and CHENG L. (2015) The effect of public subsidies on corporate R&D investment: An application of the generalized propensity score, *Technological Forecasting and Social Change* 90, 410-419.
doi:10.1016/j.techfore.2014.04.014
- DUGUET E. (2012) The effect of the incremental R&D tax credit on the private funding of R&D an econometric evaluation on french firm level data. *Revue d'économie politique* 122, 405-435.
doi : 10.3917/redp.223.0405
- DUMONT, M. (2013) The impact of subsidies and fiscal incentives on corporate R&D expenditures in Belgium (2001-2009), Working Paper No. 1-13, Federal Planning Bureau, Brussels

- FOREMAN-PECK J. S. (2013) Effectiveness and efficiency of SME innovation policy, *Small Business Economics* 41, 55-70.
doi: 10.1007/s11187-012-9426-z
- FRÖLICH M. (2007) Propensity score matching without conditional independence assumption—with an application to the gender wage gap in the United Kingdom, *Econometrics Journal* 10, 359-407.
doi: 10.1111/j.1368-423x.2007.00212.x
- GELABERT L., FOSFURI A. and TRIBÓ J. A. (2009) Does the effect of public support depend on the degree of appropriability?, *The Journal of Industrial Economics* LVII, 736-767.
doi: 10.1111/j.1467-6451.2009.00396.x
- GONZÁLEZ X. and PAZÓ, C. (2008) Do public subsidies stimulate private R&D spending, *Research Policy* 37, 371-389.
doi:10.1016/j.respol.2007.10.009
- HÆGELAND T. and MØEN J. (2007) Input additionality in the Norwegian R&D tax credit scheme. Report 47, Statistics Norway, Oslo.
- HUSSINGER K. (2008) R&D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semiparametric two-step selection models, *Journal of Applied Econometrics* 23, 729-747.
doi: 10.1002/jae.1016
- IENTILE D. and MAIRESSE J. (2009) A policy to boost R&D: does the R&D tax credit work?, *EIB Papers* 14, 144-169, Economic and Financial Studies Division, European Investment Bank, Luxembourg.
- LACH S. (2002) Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel. *Journal of Industrial Economics* 50, 369-390.
- LEE C-Y. (2011) The differential effects of public R&D support on firm R&D: theory and evidence from multi-country data, *Technovation* 31, 256-269.
doi:10.1016/j.technovation.2011.01.006
- LOKSHIN B. and MOHNEN P. (2012) How effective are level-based R&D tax credits? Evidence from the Netherlands, *Applied Economics* 44, 1527-1538.
doi: 10.1080/00036846.2010.543083
- LHULLERY S., MARINO M. and PARROTTA P. (2013) *Evaluation de l'impact des aides directes et indirectes à la R&D en France*, Rapport pour le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Paris.
- MCCANN P. and ORTEGA-ARGILÉS R. (2013) Smart specialization, regional growth and applications to European Union cohesion policy, *Regional Studies*.
doi: 10.1080/00343404.2013.799769
- MEULEMAN M. and DE MAESENEIRE W. (2012) Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing?, *Research Policy* 41, 580-591.
doi:10.1016/j.respol.2012.01.001
- MOULAERT F. and SEKIA F. (2003) Territorial innovation models: a critical survey, *Regional Studies* 37, 289-302.
- NELSON, R. R. (1959) The simple economics of basic scientific research, *Journal of Political Economy* 49, 297-306.
doi:10.1086/258177
- OECD (2011) *OECD Reviews of Regional Innovation. Regions and Innovation Policy*. OECD, Paris.
- OECD (2013a) *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*. OECD, Paris.
- OECD (2013b) *Innovation-driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation*. OECD, Paris.

- ROSENBAUM P. R. and RUBIN D. B. (1985) The bias due to incomplete matching, *Biometrics* 41, 103-116.
- ROSENBAUM P. R. and RUBIN D. B. (1983) The central role of the propensity score in observational studies for causal effects, *Biometrika* 70, 41-55.
doi: 10.1093/biomet/70.1.41
- RUBIN D. B. (1977) Assignment to treatment group on the basis of a covariate, *Journal of Educational Statistics* 2, 1-26.
doi: 10.3102/10769986002001001
- TAKALO T., TANAYAMA, T. and TOIVANEN O. (2013) Estimating the effects of targeted R&D subsidies, *Review of Economics and Statistics* 95, 255–272.
doi:10.1162/REST_a_00280
- TAYMAZ E. and UCDOGRUK Y. (2013) The demand for researchers: does public r&d support make a difference?, *Eurasian Business Review* 3, 90-99.
- WOLFF G. B. and REINTHALER V. (2008) The effectiveness of subsidies revisited: accounting for wage and employment effects in business R&D, *Research Policy* 37, 1403-1412.
doi:10.1016/j.respol.2008.04.023
- ZÚÑIGA-VICENTE J. Á., ALONSO-BORREGO C., FORCADELL F. J. and GALÁN J. I. (2014) Assessing the effect of public subsidies on firm R&D investment: a survey, *Journal of Economic Surveys* 28, 36-67.
doi: 10.1111/j.1467-6419.2012.00738.x

Cahiers du GREThA

Working papers of GREThA

GREThA UMR CNRS 5113

Université de Bordeaux
Avenue Léon Duguit
33608 PESSAC - FRANCE
Tel : +33 (0)5.56.84.25.75
Fax : +33 (0)5.56.84.86.47

<http://gretha.u-bordeaux.fr/>

Cahiers du GREThA (derniers numéros – last issues)

- 2015-01 : BERGOUIGNAN Marie-Claude, *Eco-innovations: which new paths for the Aquitaine wood industry?*
- 2015-02 : DOYEN Luc, CISSE Abdoul, SANZ Nicolas, BLANCHARD Fabien, PEREAU Jean-Christophe *The tragedy of ecosystems in open-access,*
- 2015-03 : BLANCHETON Bertrand, *La loi de 1973 sur l'indépendance de la Banque de France. Le mythe de la fin des avances*
- 2015-04 : BALLET Jérôme, BARILLOT Sébastien, *Cruauté, Sadisme et Masochisme : Des Dispositions Morales Efficientes pour les Clubs*
- 2015-05 : RAITERI Emilio, *Un temps pour nourrir ? Evaluer l'effet des marchés publics innovants sur la généralité technologique à partir des données de brevet*
- 2015-06 : FERRARI Sylvie, *Fondements et enjeux bioéconomiques de la durabilité: L'apport de Nicholas Georgescu-Roegen*
- 2015-07 : FERRARI Sylvie, *De la Bioéconomie à la Décroissance : proximités et distances entre Nicholas Georgescu-Roegen et Serge Latouche*
- 2015-08 : CLEMENT Matthieu, BONNEFOND Céline, *Does social class affect nutrition knowledge and food preferences among Chinese urban adults?*
- 2015-09 : LEVASSEUR Pierre, *Causal effects of socioeconomic status on central adiposity: Evidence using panel data from urban Mexico*
- 2015-10 : BERGE Laurent, *Network proximity in the geography of research collaboration*
- 2015-11 : MAVEYRAUD Samuel, *The international contagion of short-run interest rates during the Great Depression*
- 2015-12 : ROUGIER Eric, *"The parts and the whole": Unbundling and re-bundling institutional systems and their effect on economic development*
- 2015-13 : BEDU Nicolas et VANDERSTOCKEN Alexis, *L'impact des subventions régionales à la R&D: le cas des PME aquitaines*