

Évaluation de la politique des pôles de compétitivité : la fin d'une malédiction ?

Haithem Ben Hassine
Claude Mathieu



FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.

Les documents de travail de France Stratégie présentent les travaux de recherche réalisés par ses experts, seuls ou en collaboration avec des experts extérieurs. L'objet de leur diffusion est de susciter le débat et d'appeler commentaires et critiques. Les documents de cette série sont publiés sous la responsabilité éditoriale du commissaire général. Les opinions et recommandations qui y figurent engagent leurs auteurs et n'ont pas vocation à refléter la position du Gouvernement.

Sommaire

Introduction.....	5
1. Revue de la littérature : entre arguments pro-clusters et évaluations mitigées	11
2. La stratégie économétrique d'évaluation retenue.....	15
3. Données et statistiques descriptives	17
3.1. Les bases de données utilisées	17
3.2. Les entreprises des pôles, parmi les plus impliquées dans les activités de R & D.....	19
4. Une évaluation plutôt positive de la politique des pôles	27
4.1. Les facteurs explicatifs de la présence dans un pôle	27
4.2. Un effet « pôle » notable pour la R & D et (encore) inexistant sur les performances	29
4.3. Une méthode d'évaluation alternative : utilisation de la probabilité d'entrée dans les pôles pour construire le contrefactuel	36
4.4. Un effet d'appartenance aux pôles plutôt notable pour les PME	39
5. Une politique aux effets différenciés selon la diversité des pôles.....	41
5.1. Un regroupement des pôles de compétitivité en quatre catégories homogènes.....	41
5.2. Un effet « pôle » sur l'autofinancement dans deux catégories de pôles sur quatre ...	46
Conclusion.....	49
Annexe	53
Bibliographie.....	77

Résumé

Les pôles de compétitivité ont été créés voici dix ans. L'objet de ce travail est de fournir une évaluation économétrique des effets de cette politique sur les activités de R & D des entreprises et leurs performances économiques (chiffre d'affaires, exportations, emploi, productivité apparente du travail et investissement). L'évaluation est réalisée à partir de la méthode de différence de différence conditionnelle et mobilise des données d'entreprises couvrant la période 2005 (année du début de traitement) à 2012.

Les résultats obtenus mettent en évidence un effet de levier à partir de 2009. En comparant avec des entreprises restées hors des pôles, on constate que les firmes des pôles accroissent l'autofinancement de leurs activités de R & D au-delà des aides publiques (directes et indirectes) perçues : lorsqu'une entreprise reçoit en moyenne 160 000 euros d'aides publiques supplémentaire pour l'année 2012, elle accroît ses dépenses de recherche de 500 000 euros la même année, dont 300 000 sont autofinancés.

L'appartenance aux pôles a été bénéfique aux activités de recherche et développement (R & D) des petites et moyennes entreprises (PME) : un effet positif net est observable dès 2007 pour le personnel affecté à la R & D et, à partir de 2010, pour l'autofinancement net des aides indirectes (crédit d'impôt recherche et exonérations pour les jeunes entreprises innovantes) et hors DERD (dépenses extérieures en recherche-développement) ainsi que pour les financements publics reçus.

Cet impact est en revanche plus mitigé pour les entreprises de taille intermédiaire (ETI) et les grandes entreprises (GE). Les résultats montrent que l'augmentation des dépenses de R & D de ces entreprises n'a pas été autofinancée. ETI et GE ont plutôt bénéficié d'effet d'aubaine. En effet, elles n'ont pas augmenté leur autofinancement, alors que dans le même temps leur recours au CIR a systématiquement augmenté depuis 2009.

Le recours à une analyse en composantes principales mixtes et à une classification ascendante hiérarchique a permis d'identifier quatre groupes de pôles. Les résultats économétriques mettent en évidence un accroissement important des dépenses de R & D mais surtout la présence d'un effet de levier dans deux groupes sur quatre : le groupe des grandes entreprises étrangères investissant en R & D (appelé ici High-Tech GEE) et celui composé du plus grand nombre de pôles (appelé La Majorité). L'hétérogénéité mise en évidence entre groupes de pôles ne doit pas occulter le fait que l'effet de levier apparaît comme majoritaire sur l'ensemble des pôles puisque High-Tech GEE et La Majorité comptent 44 pôles sur les 71 labellisés aujourd'hui.

L'appartenance à un pôle n'a pas eu, à ce jour, d'impact sensible sur les variables de performance économique. Cette absence d'effet sur les variables de marché se confirme lorsqu'on prend en compte la diversité des pôles au travers de leur classification en quatre groupes homogènes.

Classification JEL : C33 ; L53 ; O31.

Mots clefs : clusters ; recherche & développement ; compétitivité ;
évaluation de politique publique ; politique d'innovation.

Évaluation de la politique des pôles de compétitivité : la fin d'une malédiction ?

Haithem Ben Hassine

Claude Mathieu¹

Introduction

Depuis la fin des années 1980, de nombreux pays et régions du monde ont mis en place des politiques de soutien aux clusters (Danemark, Allemagne, Japon, Pays basque espagnol, etc.)². De son côté, le 12 juillet 2005, le gouvernement français labellisait 67 pôles de compétitivité, clusters « à la française ». Après la fusion de certains d'entre eux et la labellisation de quelques autres au fil du temps, les pôles de compétitivité sont aujourd'hui au nombre de 71. Le but affiché de cette politique est de renforcer l'innovation et de dynamiser la compétitivité de l'industrie française en favorisant les collaborations entre entreprises, start-ups, universités et laboratoires de recherche publics présents sur un même territoire (en général la région, bien que certains pôles soient interrégionaux).

C'est dans ce but qu'une enveloppe de 1,5 milliard d'euros au total, a ensuite été allouée sur la période 2009-2012, afin de financer des projets de recherche partenariaux, des exonérations de charges sur les postes de chercheurs au sein des entreprises ainsi que l'animation des pôles. En développant les coopérations entre entreprises, centres de recherche et organismes de formation, les pouvoirs publics français ont affiché l'objectif d'encourager et de soutenir la recherche et le développement (R & D) ainsi que l'innovation.

À cette fin, a été mis en place en 2005 le Fonds unique interministériel (FUI) qui vise à financer des projets de R & D. Ces projets sont collaboratifs par essence et ils doivent réunir au moins deux entreprises, un laboratoire public ou privé, un établissement d'enseignement supérieur ou un organisme de transfert de technologies, tous ces partenaires devant être préalablement labellisés par un pôle de compétitivité.

Une nouvelle phase de la politique des pôles a débuté en 2013 pour une période de six ans. Cette troisième étape vise à transformer les projets de R & D réalisés dans le cadre des collaborations en nouveaux procédés et produits introduits sur les marchés.

¹ Haithem BEN HASSINE, France Stratégie (haithem.ben-hassine@strategie.gouv.fr).

Claude MATHIEU, France Stratégie et Université Paris Est Créteil (mathieu@u-pec.fr).

² Pour une revue plus détaillée des politiques menées dans différents pays, voir *La France, puissance industrielle*, rapport de la Datar (2004) ; voir aussi Andersson, Serger, Sörvik et Hansson (2004).

L'objectif de ce document de travail est de présenter les résultats d'une évaluation, faite à partir d'outils économétriques adaptés, de l'effet de la politique des pôles de compétitivité sur les activités de R & D des entreprises, en mettant l'accent sur l'autofinancement en R & D. Il s'agit principalement d'évaluer si la politique menée a eu un effet d'entraînement sur les dépenses privées de R & D, objectif attendu de ce type de politique, ou si, au contraire, elle a suscité des effets d'aubaine, les financements publics grâce à la labellisation « pôle » pouvant se substituer aux financements privés. C'est pour cette raison que nous analysons l'effet de l'appartenance à un pôle sur les dépenses publiques de R & D et sur le crédit d'impôt recherche (CIR). Pour déterminer si cet effet va au-delà d'un surcroît d'activité de R & D, nous cherchons également à mesurer les effets de l'appartenance à un pôle sur plusieurs variables « plus proches du marché » (valeur ajoutée, exportation, productivité du travail, etc.).

La politique des pôles de compétitivité est directement inspirée de la littérature économique sur les clusters, née il y a plus d'un siècle avec les travaux pionniers d'Alfred Marshall sur les districts industriels (1890), revisitée et popularisée par Michael Porter dans les années 1980 et 1990. Pour Porter (2000), « *A cluster is a geographically proximate group of interconnected companies and associated institutions in a particular field, linked by commonalities and complementarities* ». La proximité géographique, en favorisant les contacts formels et informels entre les différents acteurs, faciliterait les échanges d'informations notamment dans le domaine de la R & D, et conférerait aux entreprises présentes dans les clusters un avantage compétitif grâce à une flexibilité et une réactivité accrue (relations de proximités entre clients et fournisseurs, meilleure gestion des flux tendus, etc.). Par ailleurs, l'émulation et la concurrence au sein du cluster seraient une incitation à innover en permanence. De fait, les bonnes performances des districts industriels italiens dans les années 1980, à une période où la concurrence internationale s'est intensifiée dans la plupart des pays développés, ont aussi largement contribué au succès du concept de clusters (Lazerson & Lorenzoni, 1999).

Les politiques publiques visant au développement des clusters ont déjà été l'objet d'évaluations, comme par exemple en Allemagne (cluster sur les biotechnologies, créé en 1996 et évalué en 2005), en Wallonie (4 clusters pilotes créés en 2001 et évalués en 2004) et en Basse Autriche (4 clusters créés en 2000 et évalués en 2004). En France, les pôles de compétitivité ont également été soumis à des évaluations intermédiaires en 2008 (Boston Consulting Group & CM International, 2008) puis en 2011 (Erdyn & Technopolis, 2012). L'évaluation de 2011 met en avant le fait que les dynamiques de collaboration développées au travers des pôles de compétitivité conduisent à des résultats tangibles. Ainsi, les entreprises membres des pôles ont déclaré avoir augmenté leurs investissements et effectifs en R & D depuis leur adhésion. Le FUI a permis le financement de 1 042 projets collaboratifs sur la période 2005-2011 pour un montant total de 1,25 milliard d'euros. Toutefois, une diminution notable des financements accordés a été observée (256 millions d'euros en 2008, 154 millions en 2010 et 149 millions en 2011). On a également constaté une réduction sensible du nombre de projets financés (222 en 2008 et 156 en 2011) dans un contexte de moindre sélectivité (le nombre de projets retenus en pourcentage du nombre de projets soumis passant de 49 % en 2008 à 57 % en 2011) et une baisse du montant moyen de

financement accordé aux lauréats (1,15 million d'euros par projet en 2008 et 0,96 million d'euros en 2011). De telles évolutions peuvent s'expliquer par la réduction des financements publics accordés au titre du FUI mais elles peuvent aussi résulter d'un tassement du nombre des projets soumis.

Ces résultats ne permettent pas de se faire une idée précise de l'efficacité de la politique des pôles de compétitivité menée en France. D'autant que des travaux antérieurs sur l'évaluation économétrique des systèmes productifs locaux (politique de cluster antérieure à celle des pôles de compétitivité) concluent à un soutien public à des entreprises appartenant plutôt à des secteurs traditionnels et à des territoires peu dynamiques (Martin, Mayer & Mayneris, 2011-a). À notre connaissance, seul le travail de Bellégo & Dortet-Bernadet (2014) propose une évaluation de la politique des pôles de compétitivité en utilisant une démarche scientifique fondée sur l'économétrie de l'évaluation. Les résultats de ces deux auteurs indiquent que, sur la période 2006-2009, l'effet de l'appartenance aux pôles se résume pour l'essentiel à un surcroît de subventions publiques de R & D perçu par les entreprises adhérentes, sans effet d'entraînement sur les dépenses privées de R & D.

Notre analyse s'inscrit dans le prolongement de ce travail avec une période d'observation plus longue, 2006-2012, qui nous permet de mieux appréhender les effets de cette politique. Pour mener à bien cette analyse, nous adoptons la méthode de différence de différence conditionnelle (Heckman, Ichimura, Smith & Todd, 1998). Cette méthode est de plus en plus utilisée dans la littérature pour reproduire une expérience naturelle, proche d'une situation où les entreprises bénéficiant du traitement seraient tirées au hasard. Il s'agit ici de contrôler le biais dû aux différences de caractéristiques observables entre les entreprises appartenant aux pôles et les entreprises restées hors des pôles (groupe de contrôle) mais aussi le biais résultant des différences permanentes entre les deux groupes de firmes. Sans contrôle de ces deux biais, on ne peut prétendre à une évaluation appropriée de la politique considérée.

Comme dans Bellégo & Dortet-Bernadet (*op. cit.*), nous ne retenons que les entreprises qui font moins de 16 millions d'euros de dépenses totales de R & D par an. Très peu d'entreprises dont les dépenses de R & D excèdent les 16 millions d'euros sont restées hors des pôles. Il est par conséquent difficile de trouver un contrefactuel pour ces entreprises. Mais contrairement à la démarche suivie par ces deux auteurs, les grandes entreprises ne sont pas *a priori* systématiquement sorties de notre échantillon. Elles sont gardées pour l'évaluation lorsque l'on peut leur associer des contrefactuels (c'est-à-dire des entreprises ayant *a priori* les mêmes caractéristiques hormis le fait qu'elles n'appartiennent pas à un pôle de compétitivité)³. Le maintien des grandes entreprises dans notre champ d'évaluation permet de mesurer l'effet de l'appartenance à un pôle sur des firmes qui investissent systématiquement en R & D. Les estimations sont réalisées en se basant sur deux

³ Ce choix est motivé principalement par le fait que les grandes entreprises n'ont pas toutes adhéré aux pôles de compétitivité dès 2006. L'entrée des grandes entreprises dans ces pôles s'est poursuivie jusqu'en 2012. De plus, l'appariement ne se fait pas uniquement sur la base de la taille des entreprises. D'autres variables telles que l'intensité technologique, l'internationalisation ou encore les aides directes et/ou indirectes sont prises en compte dans le calcul du score de propension (voir tableau 4).

définitions de la notion d'entreprises : *i)* la définition selon la loi n°2008-1354 de modernisation de l'économie (dite loi LME), qui tient compte de la dimension « groupe » comme dans Bellégo & Dortet-Bernadet ; *ii)* la définition de l'unité légale à laquelle sont associées uniquement des données comptables et fiscales. Nous privilégions par la suite la deuxième définition puisqu'elle ne pose pas de problèmes de cohérence liés aux différents critères (fiscaux, économiques et financiers) utilisés dans le regroupement d'unités légales pour former des entreprises au sens « groupe ».

Nous retenons la même approche que Bellégo & Dortet-Bernadet en considérant dans leur globalité l'ensemble des aides publiques reçues par les entreprises. De fait, les aides sont nombreuses ainsi que les canaux de transmission : projets financés par l'ANR⁴ et dans le cadre du programme d'investissement d'avenir (PIA), financements Bpifrance-OSEO, FUI, exonérations de charges sociales du dispositif jeunes entreprises innovantes (JEI) de l'ACOSS, CIR⁵. Nous avons considéré l'effet de l'appartenance à un pôle sur l'ensemble des aides directes à la R & D ou de façon équivalente les dépenses publiques de R & D. Évidemment, ces aides publiques ne sont pas toutes accordées au titre de l'appartenance à un pôle. Toutefois, on peut faire l'hypothèse que les projets collaboratifs mis en place pour obtenir des financements du FUI produisent un effet d'expérience pour bénéficier d'autres aides directes.

Nous avons aussi intégré à l'analyse l'effet de l'appartenance à un pôle sur l'autofinancement de la R & D en considérant trois mesures de ce dernier : *i)* l'autofinancement tel que calculé dans les enquêtes sur les moyens consacrés à la R & D, soit la différence entre les dépenses totales de R & D et les financements public et privé ; *ii)* l'autofinancement auquel on retranche les aides indirectes (CIR et JEI) ; *iii)* l'autofinancement net des aides indirectes (CIR et JEI) auquel on soustrait également la DERD pour tenir compte du possible problème de double comptage entre DIRD (dépenses intérieures en recherche-développement) et DERD.

Dans ces conditions, il est possible d'identifier la présence d'un effet de levier ou d'un effet d'aubaine en comparant l'impact de la politique des pôles de compétitivité sur l'autofinancement des entreprises et sur les aides publiques qu'elles ont perçues. Notre analyse couvre non seulement la période 2006-2009 comme dans Bellégo & Dortet-Bernadet mais aussi l'ensemble de la deuxième phase des pôles (2009-2012). Pour prendre en compte la diversité des pôles de compétitivité, nous avons établi quatre catégories à partir d'une classification ascendante hiérarchique. Les spécificités des pôles ont également été précisées grâce à une analyse factorielle. Pour caractériser les pôles, nous avons utilisé un large éventail de variables mobilisées dans la littérature sur les clusters. Il s'est agi notamment de prendre en compte la diversification/spécialisation des pôles, leur concentration géographique, leur degré d'internationalisation, l'implication des PME, l'effort de R & D et d'innovation des entreprises, l'intensité des financements publics de R & D reçus. De façon moins usuelle, nous avons introduit une variable de qualité de la

⁴ Agence nationale de la recherche.

⁵ Crédit d'impôt recherche.

gouvernance des pôles. Cette démarche nous a permis d'établir pour quelles catégories de clusters la politique des pôles avait eu l'effet le plus sensible sur les activités de R & D.

Ce travail est structuré de la façon suivante. La première partie est consacrée à une revue de la littérature. Puis nous détaillons la stratégie économétrique retenue. La troisième partie est dédiée à la présentation des données utilisées et à une analyse des résultats statistiques. Enfin, nous exposons les résultats des estimations économétriques. L'analyse s'achève par quelques remarques conclusives.

Nous tenons à remercier les membres de la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI) pour leurs remarques sur plusieurs versions préliminaires de ce travail. Celui-ci a également bénéficié des commentaires éclairés de Claire Lelarge et de Vincent Dortet-Bernardet. Des améliorations ont pu être apportées grâce à des séminaires internes organisés à France Stratégie, à la Direction Générale des Entreprises et à la Banque Publique d'Investissement. À cet égard, nous souhaitons souligner le soutien apporté par Guy Lalane et François Magnien pour la réalisation de cette étude. Enfin, nous tenons à remercier Christophe Bellégo pour sa relecture très attentive des versions précédentes du document et ses suggestions très constructives pour en améliorer la qualité.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence nationale de la recherche au titre du Programme d'investissements d'avenir, portant la référence ANR-10-EQPX-17 (Centre d'accès sécurisé aux données – CASD).

1. Revue de la littérature : entre arguments pro-clusters et évaluations mitigées

Il existe une vaste littérature économique sur les forces d'agglomérations. Trois causes principales à l'existence de ces forces peuvent être avancées (Rosenthal & Strange, 2004 ; Duranton, Martin, Mayer & Mayneris, 2010). La première est l'accès à des marchés du travail efficaces compte tenu d'une offre de travail spécialisée et des processus d'appariements facilités entre travailleurs et firmes. La deuxième est la réduction des coûts de transaction due à une plus grande proximité géographique entre firmes en amont et en aval du processus de production. La troisième relève des effets de diffusion de connaissances (*spillovers*) permis par les interactions de proximité. Là encore, la proximité géographique permet de réduire les coûts de transaction, en particulier si les connaissances à transférer sont peu codifiées. Ainsi, aux États-Unis, les citations de brevets sont très proches du lieu d'origine des inventeurs (Jaffe, Trajtenberg, & Henderson 1993). Guiso & Schivardi (2007) mettent en évidence l'importance des interactions au sein des clusters italiens. Les clusters sont à l'origine d'un environnement propice à l'innovation. Il s'agit d'une source notable de compétitivité car les firmes développent une capacité accrue à fournir de nouveaux produits sur les marchés nationaux et internationaux sans remettre en cause le principe de la libre concurrence.

Le renforcement des coopérations en matière de R & D est l'un des principaux arguments avancés pour un soutien public aux pôles de compétitivité en France. De fait, la coopération en R & D est un moyen de réduire les défaillances de marché en internalisant les externalités (*spillovers*) technologiques par exemple. Cette internalisation permet une meilleure appropriation de la rente technologique par les entreprises innovantes qui sont alors incitées à davantage investir en R & D (D'Aspremont & Jacquemin, 1988 ; De Bondt, 1997 ; Belderbos, Carree, Diederer, Lokshin & Veugelers, 2004). La coopération permet aussi un partage des coûts et des risques inhérents au processus d'innovation. Cet argument semble expliquer les collaborations des firmes manufacturières espagnoles (López, 2008) et celles des entreprises américaines (Rölller, Siebert & Tombak, 2007). Par contre, pour les firmes belges, le partage des risques ne semble pas être un déterminant de leur coopération (Cassiman & Veugelers, 2002).

La coopération en R & D occasionne également des coûts et des risques qui peuvent limiter l'incitation qu'ont les firmes à s'entendre. Les coûts de coopération peuvent être élevés si les partenaires ont des objectifs différents. Ainsi, la collaboration d'une entreprise avec un laboratoire public peut prendre plus de temps à se mettre en place pour produire des produits ou des processus nouveaux. Par ailleurs, l'allocation de nouvelles technologies développées peut être altérée par des capacités d'absorption différentes entre partenaires (Cohen & Levinthal, 1989) : le manque d'informations technologiques des firmes britanniques limiterait leur capacité à coopérer (Tether, 2002). Ce partage peut aussi être compliqué par la difficulté qu'ont les partenaires à établir des contrats complets et à faire respecter les engagements de chacun en cas de désaccord (Vilasuso & Frascatore, 2000). Face aux risques encourus et aux coûts (irrécouvrables) à supporter lors de la collaboration, les firmes vont se trouver dans une zone d'inaction en référence à la théorie des options

réelles, i.e. en attente de coopérations futures avec pour corollaire une absence d'investissements en R & D (Villani, 2010). L'intervention publique permet de réduire les coûts de coopération. Elle conduit ainsi à une convergence entre rendement privé et rendement social de l'innovation ce qui incite les firmes à collaborer en R & D (Vilasuso & Frascatore, 2000). Cette intervention peut se justifier d'autant plus dans le cadre de clusters, compte tenu de l'importance de la proximité géographique dans la diffusion des connaissances (Jaffe *et al.*, 1993 ; Guiso & Schivardi, 2007).

De fait, en Allemagne les firmes dans le secteur des biotechnologies qui appartiennent à des clusters, obtiennent plus facilement des fonds publics issus de programmes de recherche nationaux et internationaux (Broekel, Fornahl & Morrison, 2015). Dans la mesure où ces programmes sont fondés sur l'excellence, les clusters s'apparentent en Allemagne à un outil de sélection des meilleurs projets de recherche.

Il semble donc que la structuration sous forme de cluster ait un effet positif sur l'innovation. Toutefois, cet effet se limite à des secteurs et à des lieux donnés, sous des conditions particulières, en termes de disponibilité des inputs (spécifiques) par exemple (Martin & Sunley, 2003). Les effets d'agglomération les plus sensibles sont dans les secteurs intensifs en R & D et dans ceux où les connaissances sont tacites (Audretsch, 1998) mais les succès de certains clusters ne sont pas toujours facilement reproductibles. Ainsi, Frederick Terman, vice-président de l'université de Stanford et à l'origine de la Silicon Valley, fut dans l'incapacité de reproduire, quelques années plus tard, cette expérience réussie dans l'environnement très propice du New Jersey (Duranton, Martin, Mayer & Mayneris, 2008).

Dans le cas de la France, plusieurs travaux empiriques récents viennent conforter la vision très nuancée de Duranton (2011) sur les bénéfices à attendre des clusters. En effet, ces études mettent en évidence des effets faibles, voire inexistant, des clusters sur les performances des firmes françaises. À partir d'un panel d'entreprises et d'établissements manufacturiers français suivis sur la période 1996-2004, Martin, Mayer & Mayneris (2011-b) estiment l'impact des forces d'agglomération sur la productivité totale des facteurs des établissements en contrôlant d'une possible endogénéité de ces forces. Comme le notent les auteurs eux-mêmes, les effets d'agglomération obtenus sont assez limités puisqu'une augmentation de 10 % de l'effectif d'un établissement voisin appartenant au même secteur (externalités de localisation) occasionne une augmentation de la productivité globale des facteurs (PGF) de 0,55 %. Les auteurs ne trouvent pas d'effets d'agglomération entre les établissements voisins et appartenant à des secteurs différents (externalités d'urbanisation). Dans la même veine, Martin, Mayer, & Mayneris (2011-a) évaluent la politique des systèmes productifs locaux (SPL) mise en place en 1998 pour favoriser les collaborations entre firmes afin d'en améliorer la compétitivité. Ce dispositif d'une ampleur moindre préfigurait les pôles de compétitivité même si l'accent mis sur le développement des activités de R & D⁶ était plus

⁶ Le processus de sélection organisé par la DATAR s'est opéré sur la base d'appels à projet, renouvelés plusieurs années de suite. Une subvention relativement modeste (autour de 40 000 €) était accordée à une structure collective (association, groupement d'intérêt économique, etc.) portant une action commune à plusieurs entreprises. Les actions ainsi soutenues pouvaient être très

faible. Pour ce travail empirique, les auteurs disposent d'un échantillon d'entreprises françaises suivies sur la période 1996-2004. Ils utilisent les méthodes usuelles de l'économétrie de l'évaluation (différence de différence, matching, triples différences) pour leur analyse empirique. Les résultats obtenus indiquent que les entreprises des SPL sont de plus grande taille (chiffre d'affaires) mais qu'à taille donnée, leurs performances productives (PGF) est moindre. Toutefois, ce différentiel négatif de performance disparaît lorsque l'on contrôle de l'appartenance sectorielle et de la localisation géographique. De plus, les entreprises des SPL perçoivent plus de subventions que les autres avant de participer au dispositif. Les auteurs concluent alors qu'au travers des SPL, les pouvoirs publics poursuivent un objectif d'égalité des territoires en soutenant les secteurs et les territoires en difficulté.

Dans quelle mesure les pôles de compétitivité constituent-ils une rupture dans la politique d'égalité des territoires mise en place en France depuis plusieurs décennies ? Les travaux récents de Fontagné, Koenig, Mayneris, & Poncet (2013) et de Bellégo & Dortet-Bernadet fournissent des éléments de réponse à cette question. Fontagné *et al.* (*op. cit.*) s'interrogent sur l'efficacité du processus de sélection et montrent que le processus de sélection a conduit à retenir pour les pôles de compétitivité, les firmes ayant de meilleures performances à l'exportation *ex ante* (i.e. en 2004 avant la mise en place de la politique des pôles) comparativement aux entreprises (non sélectionnées) appartenant au même secteur et localisées dans le même département. Ils observent également que les zones géographiques (départements) sélectionnées pour former les pôles de compétitivité étaient *a priori* plus performantes à l'exportation pour un secteur donné que les zones non retenues.

Ces résultats pourraient indiquer que la nouvelle politique française de promotion des clusters marque un certain infléchissement par rapport aux politiques antérieures. Il s'agirait à présent de fonder la sélection des territoires sur le critère d'être « prometteurs » en termes d'effets d'agglomération et de spécialisation pour améliorer la compétitivité des entreprises qui les composent. Toutefois, lorsque l'on contrôle de la PGF des firmes, l'effet territoire ne joue plus, excepté pour les pôles qualifiés de nationaux. De fait, seules les caractéristiques individuelles des entreprises (et non leur localisation géographique) expliquent à présent leurs performances à l'exportation. Dans ces conditions, comme le notent les auteurs, l'apport des pôles de compétitivité à l'amélioration de la compétitivité risque d'être faible, voire même nul.

L'analyse de Bellégo & Dortet-Bernadet propose une évaluation *ex post* de la politique des pôles de compétitivité. Les restrictions sur la taille des entreprises étudiées (PME et ETI) s'expliquent par les contraintes imposées par les méthodes d'appariement utilisées pour construire un contrefactuel⁷.

différentes, de la création d'un label collectif à la mise en place d'un groupement d'employeurs par exemple.

⁷ Le nombre d'entreprises appartenant à des pôles et retenues dans les estimations varie de 333 en 2006 à 824 en 2009. Par ailleurs, le nombre d'observations utilisées est de 2 193 en 2006 et de 2 847 en 2009.

Les entreprises de grande taille (investissant beaucoup en R & D) appartiennent toutes à des pôles de compétitivité. Dans ces conditions, il est difficile de construire des jumeaux pour ces firmes. Les auteurs montrent qu'en 2009, les PME et les ETI ont effectué en moyenne 116 000 euros de dépenses totales de R & D supplémentaires par rapport à des entreprises similaires n'appartenant pas aux pôles. Ce montant correspond au surcroît d'aides publiques, reçues la même année par les entreprises des pôles pour couvrir leurs dépenses en R & D. En d'autres termes, les entreprises des pôles ont accru leurs dépenses de R & D d'un montant équivalent à l'aide publique perçue. Ces 116 000 euros supplémentaires ont permis un accroissement du personnel de R & D mais ne se sont pas (encore) traduits par une augmentation des dépôts de brevets et du chiffre d'affaires.

Les politiques de clusters menées en Europe commencent également à faire l'objet de premiers travaux d'évaluation.

Ainsi Bertamino *et al.* (2016) montrent que la politique italienne des districts technologiques (29 districts créés depuis 2002) conduit, comme dans le cas des pôles de compétitivité en France, à des résultats mitigés. À partir d'un échantillon de près de 1 500 entreprises, les estimations d'un modèle de différence de différence indiquent que l'appartenance à un district industriel n'améliore pas significativement les performances des firmes en termes de productivité apparente du travail, de profitabilité et d'innovation. De leur côté, Dujardin *et al.* (2015) analysent les effets de la politique (régionale) wallonne de clusters (5 clusters créés en 2006 et un sixième en 2011). Tout comme les pôles de compétitivité en France, les clusters wallons reposent sur une dynamique de projets innovants collaboratifs et à ce titre, les projets peuvent bénéficier de financements régionaux. Un modèle de double (et triple) différences est estimé sur la base de 191 entreprises appartenant aux clusters wallons. Il apparaît que la politique de cluster en Wallonie a eu un effet positif sur l'emploi. En revanche, elle n'a pas eu d'effet ni sur la productivité du travail, ni sur la valeur des exportations des entreprises bénéficiaires. Dans ces deux études, l'appartenance à un cluster ne semble pas impacter les variables proches du marché. Notons qu'aucune conclusion ne peut être tirée ici des effets sur les activités de R & D car hormis les brevets, proxy de l'innovation, aucune variable de résultat liée à la R & D n'est utilisée par les auteurs.

2. La stratégie économétrique d'évaluation retenue

De nombreuses méthodes économétriques de l'évaluation existent (pour un *survey* voir par exemple Imbens & Wooldridge, 2009). Parmi celles proposées dans la littérature, nous retenons l'estimateur de la différence de différence conditionnelle (DdDC) (voir Heckman *et al.*, 1998). La DdDC est une méthode d'estimation en deux étapes. Il s'agit tout d'abord d'appareiller des firmes traitées et non traitées (i.e. des entreprises appartenant ou non à des pôles de compétitivité) sur la base de caractéristiques proches. On peut ainsi vérifier l'hypothèse d'indépendance conditionnelle⁸ et reproduire une expérience naturelle, en contrôlant de deux biais. Le premier est dû à la différence de support entre les distributions des différentes caractéristiques observables des individus traités et des individus non traités. Le second biais résulte des différences entre les deux groupes d'individus sur les distributions des caractéristiques observables, et ce même en présence d'un support commun.

L'appariement est basé sur le score de propension estimé pour l'année 2005 à partir d'un modèle probit. Il s'agit ici d'expliquer la probabilité pour une firme d'être présente pour une année donnée ultérieure à 2005 à partir de caractéristiques observables d'entreprises pour 2005, considérée ici comme l'année du pré-traitement. Les années ultérieures à 2005 couvrent la période 2006-2012⁹ et les firmes étant sorties des pôles au cours de la période ne sont prises en compte dans les estimations ni comme entreprises traitées, ni comme faisant partie du contrefactuel.

Le contrefactuel de chaque firme présente dans un pôle est construit à partir d'un ensemble d'entreprises voisines, jamais présentes dans un pôle avant l'année considérée, et dont les poids respectifs (obtenus à partir d'un estimateur à noyau) sont d'autant plus faibles que les scores de propension sont éloignés de ceux des entreprises traitées. Pour limiter les problèmes de causalité inverse, les caractéristiques observables des entreprises utilisées pour construire le score de propension sont toujours mesurées en 2005, année de mise en place de la politique. En effet, l'adhésion ultérieure à un pôle – une ou plusieurs années après la mise en place de la politique – pourrait, dans certains cas, relever de comportements stratégiques et d'anticipations sur les résultats futurs de la politique. Ces anticipations sont incompatibles avec l'hypothèse que les entreprises traitées sont tirées au hasard conditionnellement à des caractéristiques observables (Sianesi, 2004 ; Lechner & Vazquez-Alvarez, 2011). Pour contrôler d'un support commun, les entreprises non traitées

⁸ Cette hypothèse d'identification stipule que les individus sont tirés au hasard pour bénéficier du traitement, conditionnellement à des caractéristiques observables. Dans ces conditions, on peut construire une estimation du contrefactuel, i.e. du résultat inconnu, en termes de dépenses de R & D par exemple, qui indique ce que les firmes des pôles auraient pu obtenir si elles n'en avaient pas fait partie.

⁹ L'évaluation réalisée ne débute pas en 2005 car cette année est considérée comme une période de transition dans l'application du dispositif mis en œuvre. Le nombre de firmes présentes dans les pôles est très faible en 2005 et il est difficile d'identifier s'il s'agit d'un problème d'observations mal renseignées ou d'un démarrage très lent du processus d'adhésion aux pôles.

sont éliminées si leur score de propension est inférieur au minimum obtenu pour les entreprises traitées. De même, sont éliminées les entreprises traitées dont la probabilité estimée d'entrer dans un pôle est supérieure au maximum du score de propension pour les firmes n'appartenant pas aux pôles (Dehejia & Wahba, 1999).

À la seconde étape, il s'agit d'effectuer la différence de différence, sur la base de l'échantillon obtenu. En d'autres termes, il convient de calculer la différence de résultats avant et après l'application de la mesure pour le groupe des traités et celui des non-traités, et d'effectuer la différence entre ces deux évolutions. On contrôle ainsi le biais dû à des différences permanentes entre les deux groupes au même titre que le biais dû à des effets de trend (indépendant du traitement) pour le groupe traité.

Ainsi, pour estimer la différence de différence, la spécification suivante est retenue :

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Dum_t + \alpha_2 T_i + \alpha_3 Dum_t T_i + u_{it},$$

où y_{it} est le résultat d'intérêt pour l'individu i à l'année t , Dum_t sont des variables indicatrices temporelles pour les années après traitement (2006 à 2012), T_i est une indicatrice qui indique si l'individu i fait partie du groupe des traités quelle que soit l'année. Le paramètre d'intérêt est ici α_3 . Il indique l'effet moyen du traitement sur les individus traités au cours de la période après traitement (ATT). Sous les hypothèses que le traitement a un impact linéaire sur le résultat et qu'il n'est pas corrélé avec le terme d'erreur u_{it} , les paramètres α_k sont estimés sans biais par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO).

D'autres méthodes d'estimation sont possibles, mais l'intérêt des MCO est de faciliter l'inférence statistique, cette méthode permettant d'obtenir directement l'écart-type de l'effet du traitement estimé. Pour contrôler d'une possible autocorrélation temporelle, les écarts-types des estimations sont corrigés par la méthode du *bootstrap*.

3. Données et statistiques descriptives

3.1. Les bases de données utilisées

Pour estimer l'effet de l'appartenance à un pôle de compétitivité sur les dépenses privées de R & D, nous utilisons plusieurs sources de données sur les entreprises qui appartiennent aux secteurs manufacturiers et des services, disponibles sur la période 2005-2012. En conformité avec l'article de Bellégo & Dortet-Bernadet (*op. cit.*), nous retenons, en plus de toutes les entreprises appartenant aux pôles de compétitivité, celles présentes dans l'enquête annuelle réalisée sur les moyens consacrés à la R & D, qui font moins de 16 millions d'euros de dépenses annuelles totales en R & D, renseignées au moins sur deux années consécutives et qui déclarent réaliser des dépenses de R & D (le champ d'évaluation retenu). Avant appariement entre firmes traitées et non traitées, nous disposons ainsi d'un panel non cylindré de 76 944 observations.

Notre principale source de données est l'enquête annuelle sur les moyens consacrés à la recherche et au développement¹⁰. Cette enquête concerne l'ensemble des entreprises implantées sur le territoire français (y compris les départements d'outre-mer), qui effectuent – pour leur propre compte ou pour le compte de tiers – des travaux de recherche et développement. Les variables de cette base peuvent être classées en quatre catégories :

- les dépenses de R & D qui se décomposent en dépenses réalisées en interne (DIRD¹¹) et dépenses extérieures (DERD¹²) ;
- les sources de financement des dépenses en R & D qui intègrent les financements publics (FUI, ANR, région, CIFRE¹³, INRIA, etc.), les financements privés ou publics internationaux reçus de tiers (organismes internationaux, groupes étrangers, ressources provenant de l'Union européenne, etc.) et l'autofinancement (dépenses totales de R & D d'où sont déduits les financements publics et financements privés reçus de tiers) ;
- l'emploi consacré à la R & D qui se décompose en chercheurs, techniciens, personnels administratifs et ouvriers ;
- les dépôts de brevets qui sont la somme des brevets déposés aux États-Unis, en France, en Europe et dans d'autres pays (Japon, Canada, etc.)¹⁴.

Dans l'enquête R & D, les petites entreprises, contrairement aux grandes, ne sont pas recensées de façon exhaustive mais enquêtées. Toutefois, d'une année sur l'autre le seuil en dessous duquel les firmes sont enquêtées varie très fortement (par exemple 250 000 d'euros de DIRD en 2007 mais 750 000 d'euros en 2006 et 2008). Dans ces conditions, plutôt que d'appliquer un système de pondération pour éviter de biaiser les estimations comme dans Bellégo & Dortet-Bernadet, nous appliquons une interpolation

¹⁰ http://www.cnis.fr/cms/Accueil/enquetes/Outil_de_recherche_des_enquetes?numeroVisa=2015A071RE

¹¹ Travaux de R & D réalisés au sein de l'entreprise, en France.

¹² Travaux de R & D financés par les entreprises interrogées et exécutés à l'étranger.

¹³ Conventions Industrielles de Formation par la Recherche.

¹⁴ Une même invention brevetée peut être comptabilisée plusieurs fois.

linéaire¹⁵ qui permet de mieux prendre en compte les PME dans l'échantillon. Compte tenu du plan de sondage, les entreprises sondées reviennent systématiquement dans l'enquête R & D au moins tous les cinq ans.

Depuis 2005, la Direction générale des entreprises (DGE) met à jour tous les ans la liste des établissements membres des pôles de compétitivité. Cette mise à jour permet notamment de recenser chaque année les établissements entrants et sortants. La base de données fournit également l'identifiant du pôle d'appartenance, sa désignation et le numéro SIRET de chaque établissement membre¹⁶.

Parmi les autres sources utilisées, le fichier complet unifié de SUSE¹⁷ (FICUS¹⁸) fournit des variables économiques et comptables sur les entreprises, tirées de deux sources : la liasse fiscale et l'enquête annuelle d'entreprises (EAE). Depuis 2008, un seul dispositif existe : l'Élaboration des Statistiques Annuelles d'Entreprises (ESANE). Ces bases de données couvrent l'ensemble des entreprises soumises à l'impôt sur les sociétés. Elles contiennent des informations sur le chiffre d'affaires, la valeur ajoutée, l'exportation, les consommations intermédiaires, les salaires, l'investissement, etc. Les variables d'emploi sont aussi disponibles mais potentiellement soumises à des erreurs de mesure. Il nous a paru préférable de recourir aux informations tirées des déclarations annuelles de données sociales (DADS). En complément, pour pouvoir identifier les firmes étrangères¹⁹, nous utilisons l'enquête sur les liaisons financières (LIFI²⁰).

Pour identifier les différents types d'aides (directes et indirectes) à l'innovation dont bénéficient les entreprises, nous complétons les indications fournies par l'enquête sur les moyens consacrés à la recherche et développement, par la base GECIR du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche qui recense les informations sur les firmes bénéficiant du crédit d'impôt recherche (CIR) et la base de l'ACOSS sur les exonérations de charge et les allègements fiscaux pour les jeunes entreprises innovantes (JEI). La créance du CIR est directement remboursée à la société mère du groupe fiscal (pour l'ensemble de ses dépenses de R & D et de ses filiales). Ceci pose un problème d'appariement avec l'enquête R & D qui renseigne sur des unités légales ou des groupes d'unités légales dont le contour est souvent différent de celui des groupes fiscaux. Pour pallier ce problème, on peut procéder à une ventilation de la créance au prorata du nombre de filiales du groupe fiscal (Bellégo & Dortet-Bernadet, *op. cit.*). Cette procédure risque d'attribuer à une unité légale

¹⁵ L'interpolation linéaire consiste à estimer, pour une année donnée, la valeur non renseignée de la dépense de R & D d'une entreprise en calculant la moyenne arithmétique des deux valeurs de dépenses de R & D qui encadrent au plus proche l'information manquante.

¹⁶ Depuis 2011, le code postal, la région ainsi que l'activité principale de l'établissement (Code NAF à 5 positions).

¹⁷ Système unifié de statistiques d'entreprises (Insee).

¹⁸ Fichier complet et unifié de Suse.

¹⁹ Une firme est considérée étrangère si 10 % ou plus de son capital social ou de ses voix dans les assemblées générales sont contrôlés par des investisseurs étrangers.

²⁰ Enquête sur les liaisons financières entre sociétés (Insee).

membre d'un groupe une créance au titre du CIR sans que cette dernière ne réalise des activités de R & D. Il nous a donc paru préférable d'attribuer pour chaque unité légale une créance au prorata de ses dépenses de R & D déclarées au MENESR²¹.

L'unité statistique retenue pour l'étude est l'unité légale, identifiée par son numéro SIREN et désignée, pour simplifier, par le terme « entreprise ». Nous ne suivons pas ici le décret n°2008-1354 qui considère aussi comme entreprise un groupe d'unités légales interdépendantes au plan économique. Deux raisons expliquent ce choix.

i) Le regroupement d'unités légales s'opère sur des critères différents dans le recensement du CIR ainsi que dans l'enquête sur les moyens consacrés à la R & D. Dans la base de données du CIR, le regroupement des unités légales se fait selon une logique d'intégration fiscale et le montant du CIR est alloué à l'unité légale à la tête du groupe fiscal. Dans l'enquête R & D, le MENESR autorise, dans certains cas et pour faciliter la déclaration de certaines unités légales, des réponses de type groupe. Dans ces conditions, il est difficile de pouvoir construire des entreprises au sens défini par le décret n°2008-1354.

ii) Il est également difficile de mesurer les forces d'agglomération à l'œuvre avec des entreprises formées de plusieurs unités légales, certaines appartenant à des pôles et d'autres non.

3.2. Les entreprises des pôles, parmi les plus impliquées dans les activités de R & D

Le tableau 1 indique la répartition des entreprises des pôles, par classes de taille, pour l'ensemble de l'échantillon construit à partir de l'enquête R & D et du recensement de la DGE sur les pôles de compétitivité. Cette répartition est aussi présentée pour le champ d'évaluation retenu ce qui donne une idée précise de la représentativité de ce champ.

On distingue quatre classes de taille d'entreprises : les petites entreprises (PE), les moyennes entreprises (ME), les entreprises de taille intermédiaire (ETI) et les grandes entreprises (GE)²². Le nombre de firmes figurant dans l'enquête R & D décroît avec la taille des entreprises. Les PE sont les plus nombreuses à être enquêtées (10 035 entreprises, en 2012). Sur les 6 491 petites entreprises qui appartiennent à des pôles de compétitivité, seules 1 354 PE réalisent en 2012 des activités de R & D, soit 13 % des entreprises de l'ensemble de l'échantillon pour cette catégorie de firmes. Cette part augmente avec la taille des firmes. Ainsi le pourcentage de ME, membres de pôles et faisant de la R & D, est de 20 %, de 30 % pour les ETI et de 63 % pour les GE.

²¹ Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

²² La classification retenue sur les effectifs des entreprises, soit moins de 50 salariés pour les PE, entre 50 et 250 pour les ME, entre 250 et 5000 pour les ETI et plus de 5000 pour les GE.

Tableau 1
Entreprises présentes dans le champ d'évaluation par classe de taille

En proportion des effectifs présents dans l'ensemble de l'échantillon

Nombre d'entreprises		2006		2009		2012	
		Champ d'évaluation (%)	Ensemble échantillon	Champ d'évaluation (%)	Ensemble échantillon	Champ d'évaluation (%)	Ensemble échantillon
PE	Total	86,7	7 224	85,6	9 593	76,9	10 035
	R & D	86,4	5 384	87,5	5 746	72,0	4 898
	Pôle	89,2	2 419	85,0	5 134	81,8	6 491
	Pôle*R & D	94,5	579	91,5	1 287	83,1	1 354
	Hors-pôle	85,5	4 805	86,4	4 459	67,8	3 544
ME	Total	88,0	3026	90,6	3052	83,6	3054
	R & D	88,8	2 445	92,8	2 331	83,2	2 137
	Pôle	87,9	935	88,4	1 292	87,3	1 519
	Pôle*R & D	92,9	354	94,7	571	91,2	602
	Hors-pôle	88,1	2 091	92,2	1 760	80,0	1 535
ETI	Total	82,2	1 696	83,0	1 596	77,5	1 606
	R & D	81,9	1 422	82,5	1 271	74,6	1 238
	Pôle	77,3	652	78,8	783	75,2	901
	Pôle*R & D	72,5	378	74,2	458	67,0	533
	Hors-pôle	85,2	1 044	87,1	813	80,3	705
GE	Total	56,9	72	50,6	81	52,6	78
	R & D	37,5	48	32,1	56	36,4	55
	Pôle	56,9	58	54,3	70	51,4	72
	Pôle*R & D	29,4	34	33,3	45	32,7	49

	Hors-pôle	57,1	14	27,3	11	66,7	6
Total	Total	86,2	12 018	86,2	14 322	78,2	14 773
	R & D	86,1	9 299	87,8	9 404	75,0	8 328
	Pôle	86,5	4 064	84,6	7 279	81,8	8 983
	Pôle*R & D	86,2	1 345	87,8	2 361	80,7	2 538
	Hors-pôle	86,1	7 954	87,8	7 043	72,6	5 790

Lecture : Pour l'année 2006, parmi les 7 224 petites entreprises (PE) de l'échantillon formé à partir des entreprises de l'enquête R & D et du recensement des pôles de compétitivité de la DGE, 86,7 % ont été retenues dans le champ de l'évaluation, 86,4 % sont dans l'enquête R & D (sur 5384) et 89,2 % sont dans le recensement des pôles (sur 2 419). Parmi les 579 PE des pôles investissant en R & D, 94,5 % appartiennent au champ d'évaluation. De plus, 85,5 % des PE de l'ensemble de l'échantillon constituent un contrefactuel : elles sont dans le champ d'évaluation mais n'appartiennent pas aux pôles.

Le champ d'évaluation de la politique des pôles est assez représentatif de l'ensemble de l'échantillon. Ainsi, les entreprises qui y figurent couvrent 78,2 % à 86,2 % de l'échantillon, (en nombre d'entreprises), selon les années. La représentativité la plus forte est celle de la classe des ME (90,6 % en 2009) et la plus faible est celle des GE (50,6 % en 2009). Cette moindre représentation des GE dans le champ de l'évaluation s'explique aisément par la concentration des activités de R & D dans les entreprises de grande taille qui réalisent plus de 16 millions d'euros de dépenses dans cette activité. Les tableaux 2 et 3 corroborent ce constat. En 2012, les GE appartenant à des pôles de compétitivité réalisent 1 % des dépenses de R & D des GE de l'ensemble de l'échantillon. Rappelons que nous retirons de l'échantillon les firmes réalisant plus de 16 millions d'euros de dépenses en R & D. On retrouve des pourcentages très similaires pour les effectifs se consacrant à la R & D en équivalent temps plein (ETP).

En 2012, les ETI et les GE sont les catégories de firmes ayant le plus bénéficié d'aides directes, à hauteur de 840 millions d'euros pour les premières et de près d'un milliard d'euros pour les secondes. Le montant de ces aides directes à l'innovation pour ces deux catégories de firmes est plus du triple de celui alloué la même année aux petites et moyennes entreprises pour lesquelles les aides directes à l'innovation perçues ne dépassent pas les 250 millions d'euros au total. Cependant, toutes catégories confondues, l'autofinancement reste la source privilégiée des entreprises (tableau 2). Il représente en 2012 la part la plus forte des dépenses totales en R & D faites par les firmes, de la plus petite à la plus grande ; près de 80 % des dépenses de R & D des PME proviennent de ressources propres (i.e. des ressources autres que le financement public et privé) ; près de 74 % pour les ETI et de 76 % pour les GE.

Tableau 2
Parts des dépenses et du financement de la R & D des entreprises présentes
dans le champ d'évaluation par classe de taille

En proportion des dépenses des entreprises présentes dans l'ensemble de l'échantillon

	Petites entreprises						Moyennes entreprises					
	2006		2009		2012		2006		2009		2012	
	(%)	Md €	(%)	Md €	(%)	Md €	(%)	Md €	(%)	Md €	(%)	Md €
DIRD	87,5	1,48	86	2,07	77,2	2,21	62,7	2,89	74,2	3,2	74,7	3,55
DERD	48,8	0,49	39,7	0,75	38,9	0,77	45,5	0,41	51,1	0,51	49,7	0,83
R & D	77,9	1,97	73,7	2,82	67,3	2,98	60,6	3,3	71	3,71	70	4,37
Financement public	95,4	0,17	83,1	0,28	87,2	0,24	47,3	0,22	82,2	0,18	80,5	0,24
Financement privé	59,3	0,34	48,1	0,47	55,3	0,33	45,6	0,63	54,7	0,5	47,7	0,62
Auto-financement	80,3	1,46	78,2	2,08	67	2,41	65,7	2,45	73,1	3,02	73,2	3,52
Effectifs R & D*	74,6	27 026	89,4	25 185	78,6	23 963	70,8	32 780	82,1	32 769	80,8	34 369

* Effectifs R & D : effectif moyen en équivalent temps plein.

Tableau 2 (suite)
Parts des dépenses et du financement de la R & D des entreprises présentes
dans le champ d'évaluation par classe de taille

En proportion des dépenses des entreprises présentes dans l'ensemble de l'échantillon

	Entreprises de taille intermédiaire						Grandes entreprises					
	2006		2009		2012		2006		2009		2012	
	(%)	Md €	(%)	Md €	(%)	Md €	(%)	Md €	(%)	Md €	(%)	Md €
DERD	16,7	2,43	15,6	2,65	10,6	3,67	0,4	2,76	0,3	3,15	0,6	3,88
R & D	24,2	13,32	21,9	13,95	18,6	16,22	0,7	11,01	0,8	12,59	0,9	13,94
Financement public	10	1,26	10	1,01	9,1	0,84	0,2	0,63	0,1	1,01	0,1	0,98
Financement privé	9,2	2,85	7,4	2,93	6,3	3,48	0,1	1,34	0,1	2,1	0,1	2,36
Auto-financement	30,7	9,21	27,4	10,01	22,8	11,9	0,8	9,03	1	9,48	1,1	10,61
Effectifs R & D*	34	90 240	30,8	90 129	26,5	100 222	1,3	62 533	1,4	64 856	1,3	65 685

Effectifs R & D : effectif moyen en équivalent temps plein.

Par ailleurs, la part des dépenses totales de R & D (DIRD+DERD) dans l'ensemble de l'échantillon, réalisée par les PE et les ETI du champ d'évaluation a décliné sur la période d'étude. Par exemple pour les PE, cette part est passée de 77,9 % en 2006 à 67,3 % en 2012 (tableau 2). De fait, les ME et les GE du champ d'évaluation voient leur part augmenter dans les dépenses totales de R & D.

Une décomposition par cohorte (une cohorte de nouveaux adhérents par année) indique que c'est l'année de la mise en place de la politique que le nombre d'entrées dans les pôles a été le plus élevé (4 038 en 2006) et qu'il n'a cessé de décroître depuis pour atteindre 855 nouvelles adhésions en 2012 (tableau 3 et tableau A.2). Le taux de sortie des pôles est assez marqué. Ainsi, la cohorte de 2006 a perdu près de la moitié de ses entreprises entre 2006 (4 038 firmes) et 2012 (2 206 firmes). C'est aussi le cas pour la cohorte de 2007 (2 098 firmes en 2007 et 1 033 en 2012). La comparaison avec les autres cohortes est plus difficile car étant plus récentes, les sorties se sont opérées sur une période plus courte. Le pourcentage de firmes des pôles investissant en R & D est dans l'ensemble modéré. Ce pourcentage est le plus élevé pour la cohorte 2006 (systématiquement au-dessus de 32 % avec un maximum de 40 % en 2010). Pour les autres cohortes, il s'établit rarement au-delà des 30 %. De plus, il connaît une évolution en U inversé au moins pour les cohortes les plus anciennes (2006-2009). Le pourcentage des entreprises des pôles investissant en R & D croît systématiquement les premières années pour décroître ensuite.

Tableau 3
Cohortes des nouveaux adhérents aux pôles de compétitivité entre 2006 et 2012

	Variables	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
2006	Total	4 038	4 038	3 494	2 827	2 515	2 468	2 206
	% firmes investissant en R & D	32,9	32,9	34,4	38,6	39,7	36,8	36,9
2007	Total	-	2 098	1 747	1 536	1 281	1 229	1 033
	% firmes investissant en R & D	-	25,0	28,6	30,8	31,8	29,6	30,3
2008	Total	-	-	1 418	1 365	1 252	1 208	1 003
	% firmes investissant en R & D	-	-	25,8	28,9	28,7	25,4	24,9
2009	Total	-	-	-	1 546	1 515	1 484	1 197
	% firmes investissant en R & D	-	-	-	25,7	27,3	26,0	26,7
2010	Total	-	-	-	-	1 474	1 455	1 377
	% firmes investissant en R & D	-	-	-	-	28,0	23,4	21,8
2011	Total	-	-	-	-	-	1 332	1 312
	% firmes investissant en R & D	-	-	-	-	-	23,9	22,6
2012	Total	-	-	-	-	-	-	855
	% firmes investissant en R & D	-	-	-	-	-	-	28,5

Lecture : 4 038 entreprises sont devenues membres d'un pôle de compétitivité en 2006, 2 098 en 2007 et 1 418 en 2008.

Sur ces 1 418 adhésions, seules 1 003 entreprises sont toujours membres d'un pôle de compétitivité en 2012.

Par ailleurs, 24,9 % des entreprises toujours membres d'un pôle de compétitivité en 2012 investissent en R & D.

4. Une évaluation plutôt positive de la politique des pôles

L'analyse des résultats suit les deux étapes de la méthode d'évaluation utilisée. Dans un premier temps, sont présentées les estimations sur lesquelles repose la construction d'un contrefactuel pour les entreprises appartenant aux pôles. Puis sont exposés les résultats proprement dits de l'évaluation de l'effet des pôles de compétitivité.

4.1. Les facteurs explicatifs de la présence dans un pôle

Le score de propension ou, de façon équivalente, la probabilité d'appartenir²³ à un pôle une année donnée (de 2006 à 2012) compte tenu des caractéristiques des entreprises en 2005 est estimé à partir d'un modèle probit (tableau 4). L'analyse étant centrée sur l'effet d'appartenance à un pôle de compétitivité sur les activités de R & D, les variables utilisées dans ce modèle reprennent celles retenues généralement dans la littérature pour expliquer la probabilité de faire de la DIRD (Hall, Lotti & Mairesse, 2009) et les dépenses privées en R & D (Duguet, 2004). Ainsi le premier facteur à considérer est la taille des entreprises, mesurée par l'effectif (en logarithmes). Pour déterminer si, avant d'être présentes dans les pôles, les firmes bénéficiaient de subventions ou de CIR pour financer leurs dépenses en R & D, deux indicatrices ont été introduites. Par ces deux indicatrices, il s'agit de prendre en compte un effet d'expérience, c'est-à-dire la capacité *a priori* des firmes à pouvoir bénéficier d'aides publiques en lien direct avec la R & D. La pression de la concurrence internationale peut aussi être un facteur d'adhésion à un pôle. C'est pour cette raison qu'une indicatrice pour les entreprises exportatrices est introduite. Enfin, deux indicatrices par intensité technologique des secteurs sont considérées : la première pour les secteurs manufacturiers de haute intensité technologique ; la seconde pour les secteurs des services de haute intensité en connaissance.

Au vu de la méthodologie retenue, le modèle probit est estimé 7 fois avec, à chaque fois, des variables explicatives mesurées en 2005 mais avec un échantillon différent car le nombre de firmes traitées et non traitées n'est pas identique entre 2006 et 2012.

Les estimations mettent tout d'abord en évidence que les firmes de plus grande taille ont une plus forte probabilité d'être dans un pôle que les firmes plus petites. Ainsi, en 2008 une augmentation de l'effectif de 1 % accroît de près de 13 points de pourcentage la probabilité d'être présent dans un pôle, toutes choses égales par ailleurs. Toutefois, il convient de remarquer que l'effet taille devient moins important au fil du temps puisqu'entre 2006 et 2012, il diminue de près de 5 points de pourcentage. Bénéficier d'aides publiques directes ou indirectes à la R & D augmente la probabilité d'être présent dans un pôle. Les firmes qui adhèrent aux pôles disposent déjà d'une expérience dans le recours aux aides publiques. Elles sont aussi plus internationalisées. En effet, avoir le statut d'exportateur en 2005 augmente de 11 points de pourcentage la probabilité d'appartenir à un pôle en 2008, et de 16 points en 2012. La présence dans les services de haute intensité en connaissance

²³ L'appartenance d'une entreprise à un pôle signifie soit que cette firme vient d'y adhérer, soit qu'elle y a adhéré une année précédente sans en être sortie depuis.

augmente la probabilité d'être dans un pôle contrairement à l'appartenance aux secteurs manufacturiers de haute technologie.

Tableau 4
Modèles de participation aux pôles de compétitivité de 2006 à 2012

Variables	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Effectifs (en logarithmes)	0,147*** (0,013)	0,123*** (0,012)	0,127*** (0,012)	0,106*** (0,012)	0,113*** (0,011)	0,102*** (0,011)	0,100*** (0,011)
Indicatrice subventions R & D	0,458*** (0,040)	0,497*** (0,037)	0,541*** (0,037)	0,537*** (0,037)	0,484*** (0,036)	0,491*** (0,036)	0,454*** (0,036)
Indicatrice CIR	0,202*** (0,038)	0,215*** (0,035)	0,218*** (0,035)	0,261*** (0,035)	0,265*** (0,034)	0,262*** (0,034)	0,254*** (0,034)
Indicatrice secteurs de haute intensité technologique	-0,027 (0,047)	-0,040 (0,044)	-0,038 (0,043)	0,003 (0,043)	0,001 (0,043)	-0,003 (0,042)	0,006 (0,043)
Indicatrice secteurs de haute intensité de connaissance	0,280*** (0,047)	0,269*** (0,044)	0,263*** (0,043)	0,348*** (0,043)	0,349*** (0,043)	0,349*** (0,042)	0,383*** (0,043)
Indicatrice export	0,043 (0,048)	0,100** (0,045)	0,113** (0,044)	0,100** (0,044)	0,054 (0,043)	0,114*** (0,043)	0,159*** (0,044)
Constante	-1,981*** (0,072)	-1,741*** (0,064)	-1,727*** (0,063)	-1,690*** (0,063)	-1,629*** (0,061)	-1,598*** (0,060)	-1,628*** (0,062)
# d'observations	6 917	6 918	6 918	6 919	6 922	6 922	6 871
Dont entreprises des pôles	1 067	1 405	1 518	1 528	1 588	1 655	1 634

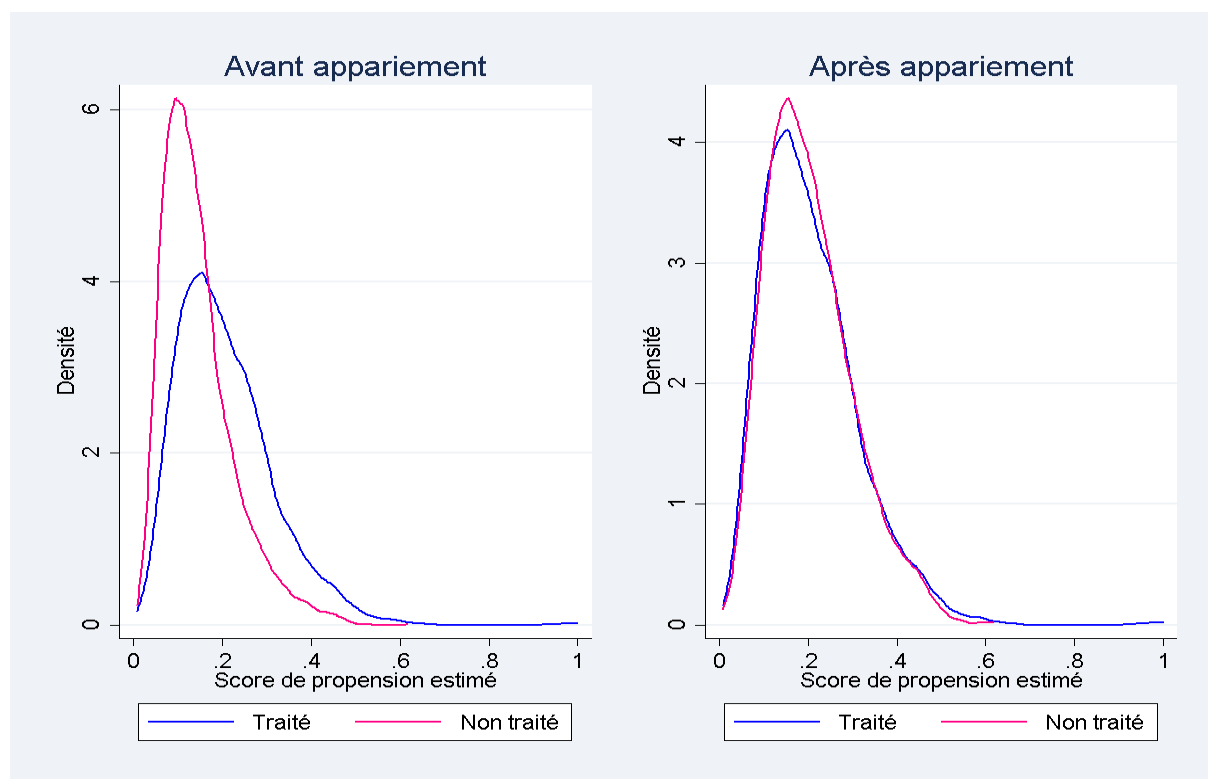
t de student entre parenthèses.

Effet (marginal) de la variable considéré significatif au seuil de 10 %*, au seuil de 5 %**, au seuil de 1 %***.

Les variables explicatives des entreprises appartenant aux pôles une année donnée entre 2006 et 2012 sont mesurées pour l'année de référence 2005.

Le graphique 1 montre qu'après appariement, les distributions des scores de propension estimés sont très similaires entre entreprises des pôles (groupe traité) et celles en dehors (groupe de contrôle). L'appariement réalisé a permis de transformer des données d'observation (non expérimentales) en données issues d'une expérimentation contrôlée (expérience naturelle) qui garantit le caractère aléatoire de l'affectation au traitement, conditionnellement à des caractéristiques observables (Rosenbaum & Rubin, 1983). Ainsi, compte tenu de l'ajustement quasi parfait de la distribution des scores de propension après appariement, nous considérons qu'est vérifiée l'hypothèse d'indépendance conditionnelle aux caractéristiques observables (cf. tableau 5) entre les résultats de l'effet du traitement (variables du tableau 6) et l'adhésion à un pôle de compétitivité, le traitement lui-même.

Graphique 1
Score de propension avant et après appariement²⁴



4.2. Un effet « pôle » notable pour la R & D et (encore) inexistant sur les performances

L'un des principaux enseignements tiré de l'analyse empirique de Bellégo & Dortet-Bernadet (*op. cit.*) est que l'appartenance à un pôle est neutre pour l'autofinancement de la R & D sur la période 2006-2009. Les auteurs ne trouvent ni effet d'aubaine, ni effet d'entraînement puisque le surcroît de dépenses totales de R & D résultant de la présence dans un pôle est dû pour une très large part aux subventions supplémentaires reçues et à un accroissement du CIR.

Nos résultats confirment que les firmes appartenant aux pôles ont bénéficié de surcroîts de financements publics et du crédit d'impôt recherche chaque année entre 2009 et 2012 (tableau 5). Ces aides supplémentaires s'élèvent à 74 210 euros en moyenne annuelle pour les subventions et à 118 000 euros pour le CIR, soit des montants supérieurs à ceux obtenus par Bellégo & Dortet-Bernadet.

²⁴ Le graphique 1 montre les résultats d'appariement pour l'année 2006. Les distributions du score de propension des années 2007 à 2012 n'ont pas été reproduites puisqu'elles ne sont pas très différentes de celle de 2006.

Tableau 5
Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D (2006-2012)

	DIRD ¹	DERD ¹	Effectifs R & D ²	Brevet ³	Fin. public ¹	Fin. privé ¹	Auto-fin. ^{1,5}	Auto-fin. net ^{1,6}	Auto-fin. net hors DERD ^{1,7}	CIR ¹	
2006	Effet du traitement	140,518	25,346	0,860	-5,849	10,911	37,119	-20,913	-34,158	-6,174	42,941
	% à la moyenne ⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	13436	13436	13250	13355	13436	13436	13436	5297	5297	5310
	# entreprises pôles	1026	1026	1020	1023	1026	1026	1026	519	519	536
2007	Effet du traitement	192,939**	27,912	2,347**	-8,814	43,880	13,498	163,473*	81,433	59,887	17,121
	% à la moyenne	14,27	--	15,50	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	12438	12438	12319	12388	12438	12438	12438	5189	5189	5236
	# entreprises pôles	1246	1246	1245	1246	1246	1246	1246	769	769	835
2008	Effet du traitement	332,630***	48,100**	3,760***	-9,092	43,244	25,113	312,373***	11,186	-51,627	206,335
	% à la moyenne	332,63	48,1	3,76	--	--	--	312,373	--	--	--
	# obs	11870	11870	11761	11826	11870	11870	11870	4606	4606	4660
	# entreprises pôles	1269	1269	1266	1268	1269	1269	1269	663	663	747
2009	Effet du traitement	334,454***	51,312*	3,710***	-3,564	64,113**	39,687	281,966**	278,404**	214,302*	124,744***
	% à la moyenne	21,59	28,61	22,29	--	43,70	--	19,57	22,93	21,38	29,82
	# obs	11391	11391	11286	11352	11391	11391	11391	4876	4876	4958
	# entreprises pôles	1227	1227	1226	1227	1227	1227	1227	919	919	1067

2010	Effet du traitement	445,503***	83,274***	5,120***	-8,898	65,599***	34,138	429,040***	384,521***	299,902**	146,542***
	% à la moyenne	25,15	36,77	27,24	--	46,74	--	25,31	28,63	25,62	32,25
	# obs	10724	10724	10623	10685	10724	10724	10724	4671	4671	4781
	# entreprises pôles	1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	934	934	1148
2011	Effet du traitement	483,247***	78,469**	5,451***	-8,647	85,506***	24,161	452,048***	439,691***	328,364**	124,694***
	% à la moyenne	25,06	30,66	27,44	--	53,13	--	24,29	28,65	26,09	29,78
	# obs	10102	10102	10010	10064	10102	10102	10102	4482	4,482	10702
	# entreprises pôles	1055	1055	1055	1055	1055	1055	1055	879	879	1214
2012	Effet du traitement	524,428***	81,366**	5,883***	-8,508	81,604***	59,704	464,485***	413,163**	305,907*	79,604**
	% à la moyenne	24,96	27,76	27,52	--	48,35	--	22,69	25,63	23,41	18,58
	# obs	9522	9522	9437	9487	9522	9522	9522	4313	4313	4524
	# entreprises pôles	971	971	971	971	971	971	971	852	852	1266

Effet du traitement significatif au seuil de 10% *, au seuil de 5% **, au seuil de 1% ***.

¹ En milliers d'euros.

² Effectif R & D (effectif moyen en ETP).

³ En nombre.

⁴ Moyenne annuelle de la variable considérée pour les entreprises traitées (DIRD, DERD....)

⁵ L'autofinancement est obtenu par différence entre les dépenses totales de R & D (DIRD+DERD) et les financements publics et privés.

⁶ Autofinancement moins le montant du CIR et des exonérations JEI.

⁷ Autofinancement net moins la DERD.

Les écarts-type sont estimés par *bootstrap* avec 100 réplifications.

Lecture : l'effet de l'appartenance aux pôles se traduit par un surcroît de dépenses interne de R & D (DIRD) de 192 939 euros en 2007. Ce surcroît correspond à 14,27 % de la DIRD moyenne réalisée par les 1 246 entreprises des pôles (parmi les 12 438 observations du champ d'évaluation) en 2007. Notons que l'effet de la politique sur l'autofinancement n'est pas nécessairement la somme des effets sur l'autofinancement net et sur le CIR. En effet, il s'agit ici d'estimations ponctuelles. La prise en compte des estimations par intervalle de confiance indique que l'égalité est vérifiée.

Tableau 6
Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur des variables plus « proches du marché » (2006-2012)

		Productivité du travail	Emploi total	Exportation	Chiffre d'affaires	Salaire	Valeur ajoutée	Investissement
2006	Effet du traitement	-3,829	-2,952	1448,227	1540,815	610,354	921,639	100,826
	% à la moyenne ¹	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	12710	13477	12717	12717	12717	12717	12717
	# entreprises pôles	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027
2007	Effet du traitement	-11,779*	0,958	2741,156	5076,056	580,959	589,866	518,337
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	11862	12597	11863	11863	11863	11863	11863
	# entreprises pôles	1327	1327	1327	1327	1327	1327	1327
2008	Effet du traitement	-19,735*	5,866	-272,028	2954,195	1061,022	1410,082	729,381
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	11188	12119	11189	11189	11189	11189	11189
	# entreprises pôles	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369
2009	Effet du traitement	-6,872	-0,956	-2570,611	2958,400	1305,063	2534,341	1376,913
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	10827	11692	10828	10828	10828	10828	10828
	# entreprises pôles	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372

Tableau 6 (suite)

2010	Effet du traitement	-22,626*	-22,054	138,927	1453,658	813,005	2913,284	1387,728
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	10332	11145	10324	10324	10324	10324	10324
	# entreprises pôles	1411	1411	1411	1411	1411	1411	
2011	Effet du traitement	14,219	-30,656	-2518,946	-5695,128	317,041	1614,472	1899,731
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	9924	10702	9916	9916	9916	9916	9916
	# entreprises pôles	1462	1462	1462	1462	1462	1462	
2012	Effet du traitement	-35,488	-36,142	-3859,743	-9485,761	-97,763	685,337	1641,104
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	9550	10185	9,542	9542	9542	9542	9542
	# entreprises pôles	1476	1476	1476	1476	1476	1476	

Effet du traitement significatif au seuil de 10% *, au seuil de 5% **, au seuil de 1% ***.

Les écarts-type sont estimés par *bootstrap* avec 100 réplifications.

¹ Moyenne annuelle de la variable considérée pour les entreprises traitées (productivité du travail, emploi total...).

Ces aides représentent des surcroûts significatifs qui, sur la période, constituent en moyenne respectivement 48 % et 28 % des montants annuels moyens perçus en subventions et au titre du CIR par l'ensemble des entreprises appartenant aux pôles de compétitivité.

Pour autant, on ne peut pas conclure à un effet d'aubaine car ces résultats indiquent aussi que l'appartenance à un pôle a un impact positif sur l'autofinancement des dépenses de R & D. Pour évaluer le plus précisément possible la présence d'un effet de levier, nous avons calculé un autofinancement net des aides indirectes (CIR et exonérations JEI) perçues par les entreprises. De même, la DERD a été retranchée de l'autofinancement net pour limiter une possible surévaluation des dépenses de R & D due à l'existence de doubles comptages. En effet, une partie au moins de la DIRD rapportée par des entreprises est comptabilisée comme de la DERD pour d'autres.

L'analyse démontre alors que l'appartenance à un pôle a conduit à un surcroît d'investissement en R & D autofinancée par les entreprises des pôles à partir de 2009. Il s'établit à 278 000 euros (214 302 euros) en 2009 et à 413 163 euros (305 907 euros) en 2012 pour l'autofinancement net (pour l'autofinancement net hors DERD). Ce surcroît occasionné est substantiel puisqu'il représente en moyenne 26,4 % de l'autofinancement net annuel sur la période 2009-2012 (24,1 % pour l'autofinancement net hors DERD). De plus, il est sensiblement plus élevé que l'accroissement des aides publiques perçues. Ainsi, nos résultats semblent indiquer que la politique des pôles a initié à partir de 2009, soit après quatre années d'existence, un réel effet de levier sur l'autofinancement de la R & D.

La DIRD et la DERD ont également augmenté sous l'effet de la politique des pôles. Mais ici, il s'agit d'un effet mécanique puisque les financements publics et l'autofinancement se sont accrus. Les firmes des pôles ont aussi embauché davantage de personnel R & D, avec près de 2,4 personnes supplémentaires en 2007 et 5,9 personnes en 2012, en moyenne par entreprise, soit respectivement 15,5 % et 27,5 % de l'effectif annuel moyen des entreprises appartenant aux pôles. Par contre, l'appartenance à un pôle n'a pas eu d'effet perceptible sur le nombre de brevets déposés au cours de la période 2006-2012.

En conformité avec Bellégo & Dortet-Bernadet, l'effet pôle ne semble pas (encore) avoir joué un rôle plus en aval, au-delà des activités de R & D. Ainsi, les entreprises des pôles n'exportent pas davantage, même au cours de la seconde vague de cette politique (2009-2012), et elles n'ont vu ni leur valeur ajoutée ni leur chiffre d'affaires augmenter, toutes choses égales par ailleurs (tableau 6). Elles ne sont pas incitées à davantage investir (hors R & D) et leur productivité apparente du travail ne se trouve pas non plus améliorée. À l'évidence, la valorisation des activités supplémentaires de R & D engendrées par l'appartenance à un pôle prend du temps.

4.3. Une méthode d'évaluation alternative : utilisation de la probabilité d'entrée dans les pôles pour construire le contrefactuel

Dans Bellégo & Dortet-Bernadet, l'appariement est fondé sur la probabilité d'entrée dans un pôle une année donnée à partir de caractéristiques observables l'année précédant l'entrée²⁵. Lorsqu'une entreprise sort d'un pôle, les auteurs font l'hypothèse qu'elle continue à bénéficier du réseau du pôle et des informations acquises les années précédentes au titre de sa participation. Le maintien des entreprises sortantes dans le groupe des traités paraît une hypothèse assez forte pour notre propre analyse compte tenu du nombre important d'entreprises sortantes chaque année et de l'étendue de la période d'observation (cf. tableau 3). En conséquence, les entreprises sorties des pôles au cours de la période 2006-2012 ne sont pas prises en compte dans nos estimations. La probabilité d'entrée dans un pôle une année donnée pour les entreprises qui y restent jusqu'en 2012 est calculée sur la base de leurs caractéristiques observables une année avant leur entrée dans les pôles. Le contrefactuel de chaque firme entrée une fois pour toute dans un pôle est construit à partir d'un ensemble d'entreprises voisines jamais présentes dans un pôle entre 2006 et 2012. Les scores de propension sont calculés pour chacune des 7 cohortes d'année d'entrée (2006-2012) dans les pôles. Une fois les poids calculés pour chaque entreprise d'une cohorte donnée, ils sont utilisés dans les estimations de la différence de différence pour les années suivantes de présence dans les pôles²⁶.

Une comparaison des effets de l'appartenance à un pôle sur l'autofinancement selon les deux méthodes de calcul du score de propension (probabilité d'appartenir à un pôle, première méthode privilégiée dans ce travail, et probabilité d'y entrer, seconde méthode) met en lumière des résultats globalement similaires (tableau 7 et tableau A.6)²⁷. Dans les deux cas, l'effet positif de la politique des pôles sur l'autofinancement net (avec ou hors DERD) débute en 2009. De plus, il s'inscrit dans des proportions raisonnables. Il n'atteint qu'une seule fois 35 % de l'autofinancement net des entreprises traitées. Malgré tout, cet effet est un peu plus sensible jusqu'en 2011 lorsque la première méthode est considérée. Ainsi en 2010, il occasionne un surcroît de 300 000 euros d'autofinancement net hors DERD, soit près de 26 % de cet autofinancement réalisé par les entreprises traitées.

²⁵ L'utilisation de l'année précédant l'entrée dans un pôle pour mesurer les caractéristiques observables des entreprises, risque d'introduire un biais de causalité inverse dans nos estimations. L'entrée chaque année à partir de 2007 pourrait s'expliquer par les anticipations formées par les firmes sur les résultats futurs de la politique. Ces anticipations sont incompatibles avec l'hypothèse que les entreprises traitées sont tirées au hasard conditionnellement à des caractéristiques observables.

²⁶ Rappelons que ces poids sont calculés à partir des scores de propension et permettent de pondérer les variables d'*outcome* en fonction du degré de similitude ou de la distance qui sépare l'entreprise traitée de son contrefactuel (estimateur à noyau).

²⁷ Les estimations du score de propension basé sur la probabilité d'entrée dans un pôle et des effets de la politique sur les variables de R & D sont reportées en annexe (tableaux A.3 et A.4).

Tableau 7
Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur l'autofinancement (2006-2012)

Selon la méthode d'estimation

		Notre méthode (probabilité de participation aux pôles)		Méthode alternative (probabilité d'entrée dans les pôles)			
		Unités légales		Unités légales		Entreprises	
		Auto- financement net ^{1,2}	Auto- financement net hors DERD ^{1,3}	Auto- financement net ^{1,2}	Auto- financement net hors DERD ^{1,3}	Auto- financement net ^{1,2}	Auto- financement net hors DERD ^{1,3}
2006	Effet du traitement	-34,158	-6,174	73,228	50,325	98,735	88,088
	% à la moyenne ⁴	--	--	--	--	--	--
	# obs	5297	5297	4255	4255	3147	3147
	# entreprises pôles	519	519	521	521	459	459
2007	Effet du traitement	81,433	59,887	143,749	138,533	211,065**	203,552*
	% à la moyenne	--	--	--	--	18,57	15,64
	# obs	5189	5189	8041	8041	5523	5523
	# entreprises pôles	769	769	800	800	657	657
2008	Effet du traitement	11,186	-51,627	-136,139	-159,862	127,246	87,913
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--
	# obs	4606	4606	10408	10408	7305	7305
	# entreprises pôles	663	663	741	741	628	628
2009	Effet du traitement	278,404**	214,302*	165.138**	99,767	123,784	96,980
	% à la moyenne	22,93	21,38	15,21	--	--	--
	# obs	4876	4876	16198	16198	10622	10622
	# entreprises pôles	919	919	1101	1101	831	831

Tableau 7 (suite)

2010	Effet du traitement	384,521***	299,902**	283,570**	194,525***	294,433***	217,497***
	% à la moyenne	28,63	25,62	24,39	20,58	27,67	25,35
	# obs	4671	4671	25962	25962	16792	16792
	# entreprises pôles	934	934	1337	1337	1002	1002
2011	Effet du traitement	439,691***	328,364**	364,078**	265,826***	352,900***	253,075***
	% à la moyenne	28,65	26,09	29,70	26,65	29,69	26,01
	# obs	4482	4,482	29243	29243	19,009	19,009
	# entreprises pôles	879	879	1363	1363	1028	1028
2012	Effet du traitement	413,163**	305,907*	446,721**	318,015***	513,445***	382,481***
	% à la moyenne	25,63	23,41	35,00	30,89	40,39	37,39
	# obs	4313	4313	31876	31876	20023	20023
	# entreprises pôles	852	852	1318	1318	936	936

Effet du traitement significatif au seuil de 10 % *, au seuil de 5 % **, au seuil de 1 % ***,

¹ En milliers d'euros.

² Autofinancement moins le montant du CIR et des exonérations JEI.

³ Autofinancement net moins la DERD.

Les écarts-type sont estimés par *bootstrap* avec 100 réplifications.

À la même date, lorsque la seconde méthode est utilisée, ce surcroît s'élève à 195 000 euros (21 % de l'autofinancement net hors DERD des entreprises des pôles). Toutefois, il semble qu'avec cette dernière méthode, l'effet de l'appartenance au pôle progresse toujours en 2012, pouvant laisser croire à une absence de limite pour cet effet. Ceci n'est pas le cas avec l'utilisation de la première méthode.

Cet exercice de comparaison a été prolongé en effectuant les estimations à partir d'un échantillon d'entreprises, au sens défini par le décret n°2008-1354, ce qui permet de mieux appréhender l'organisation en groupe des unités légales. Les résultats, présentés dans les deux dernières colonnes du tableau 7²⁸, indiquent également un effet positif de la politique sur l'autofinancement net. Toutefois, l'effet obtenu apparaît ici plus précoce car il intervient dès 2007, moins stable dans le temps – il s'interrompt en 2008 et 2009 – et il est très marqué en 2012 où il représente alors plus de 40 % de l'autofinancement net des entreprises des pôles.

Ces derniers résultats plus mitigés sont certainement le signe de la difficulté qui existe à reconstituer des entreprises au sens « groupe » à partir des données disponibles. Néanmoins, cette reconstruction serait utile pour mesurer les performances commerciales des entreprises des pôles. En effet, une entreprise au sens « groupe » pourrait avoir une filiale spécialisée dans les activités de R & D et une autre dans la commercialisation des produits. L'effet de la politique pourrait dans ce cas se trouver modifié par rapport aux estimations basées sur les unités légales. Nos résultats (cf. tableau A.7) montrent que cette reconstruction en entreprise-groupe n'améliore pas les résultats sur les variables les plus proches du marché. Une explication possible est que notre échantillon n'intègre pas les filiales commerciales qui n'appartiennent pas à un pôle de compétitivité. La non-prise en compte dans notre échantillon de ces filiales commerciales pourrait conduire à sous-estimer l'effet pôle sur les variables de marché.

4.4. Un effet d'appartenance aux pôles plutôt notable pour les PME

Si l'on opère à présent une distinction selon la taille des entreprises en considérant d'une part les PME et d'autre part les ETI et GE, et en utilisant la méthode d'évaluation privilégiée dans cette analyse, il apparaît que l'appartenance aux pôles a d'abord été bénéfique aux activités de R & D des PME (tableaux A.5 en annexe). Ces dernières ont accru leur personnel R & D dès 2007 en lien avec leur appartenance aux pôles. De plus, elles ont augmenté leur autofinancement net (avec et hors DERD) et ont reçu davantage de financements publics à partir de 2009. L'effet de l'appartenance aux pôles est beaucoup plus mitigé pour les ETI et les GE. Ainsi, il n'est jamais significatif sur l'autofinancement net hors DERD et il est positif sur l'autofinancement net seulement en 2012. L'effet est par contre positif sur le CIR et les dépenses de R & D des ETI et des GE à partir de 2010 ce qui laisse penser que les ETI et les GE ont participé aux pôles pour profiter d'un effet d'aubaine. Toutefois, l'appartenance à un pôle ne se traduit par aucun financement public

²⁸ L'effet de la politique sur les variables de R & D des entreprises (au sens groupe) est reporté en annexe (tableau A.6).

supplémentaire pour ces deux catégories d'entreprises, excepté à nouveau en 2012. De fait, l'effet d'expérience dû à la mise en place de projets collaboratifs semble avoir davantage bénéficié aux PME qu'aux ETI et GE, les PME ayant su tirer de leur appartenance aux pôles un surcroît d'aides publiques à partir de 2009.

5. Une politique aux effets différenciés selon la diversité des pôles

Les études économétriques d'évaluation de la politique des pôles de compétitivité réalisées jusqu'à présent ne tiennent généralement pas compte de la diversité de leurs membres. De fait, les pôles sont présents sur des territoires et dans des secteurs différents et leurs entreprises ne possèdent pas des caractéristiques identiques (en termes de taille, d'effort de R & D ou de performances). À la création des pôles de compétitivité en 2005, une classification fondée sur le degré d'ouverture à la concurrence internationale avait été proposée, avec les pôles nationaux, mondiaux et à vocation mondiale. C'est cette classification que retiennent Fontagné *et al.* (2013). Toutefois, cette classification a été jugée quelque peu artificielle et elle n'est plus utilisée aujourd'hui. Pour prendre en compte la diversité des pôles dans notre analyse, nous adoptons une démarche en deux étapes. Dans une première étape, nous déterminons les principales caractéristiques sur lesquelles repose la classification des pôles à partir d'une analyse en composantes principales mixtes (ACPM)²⁹. Pour ce faire, nous retenons les caractéristiques économiques des pôles citées dans la littérature (Bertamino *et al.*, 2016) (indicateurs de concentration sectoriel et géographique, indices de spécialisation et d'internationalisation, intensité technologique sectoriel, effort de R & D, etc.) et, ce qui est moins usuel, une caractéristique de gouvernance interne (animation des pôles). Puis nous déterminons des catégories de pôles en utilisant la classification ascendante hiérarchique (CAH). Le couplage ACPM-CAH permet de représenter un grand nombre de variables dans un espace à faible dimension et de faire émerger une typologie en regroupant les pôles dans des classes homogènes.

5.1. Un regroupement des pôles de compétitivité en quatre catégories homogènes

La méthode CAH conduit à déterminer quatre catégories de pôles homogènes (tableau 8) qui peuvent être caractérisées grâce au recours à l'ACPM.

Ainsi, nous avons :

- HIKS : pôles fortement présents dans les services à forte intensité en connaissance ;
- Niche PME : pôles à forte dominance de PME opérant sur des niches de marché ;
- High-tech GEE : pôles avec forte présence de grandes entreprises étrangères (GEE) investissant en R & D ;
- La majorité : pôles représentant le plus grand nombre et ne correspondant à aucune des trois autres catégories³⁰.

²⁹ Contrairement à une ACP, une ACPM permet de tenir compte à la fois des variables quantitatives et qualitatives (Pagès, 2004). Dans notre cas, en plus des variables de performance des membres des pôles, nous utilisons une variable qualitative de gouvernance des pôles qui varie entre 1 et 5 : 5 étant le meilleur niveau de gouvernance et 1 le moins bon.

³⁰ Voir en annexe pour une description de la méthode CAH ainsi qu'une présentation des critères utilisés pour définir ces quatre catégories.

Il existe encore assez peu d'études proposant une typologie des pôles de compétitivité (Hussler *et al.*, 2013 ; Caillou *et al.*, 2012). Ces typologies ont été réalisées à partir de facteurs structurels inhérents aux caractéristiques territoriales et industrielles des pôles de compétitivité au moment de leur création. Ces caractéristiques ont dû évoluer depuis cette phase initiale de création. En choisissant 2012, la dernière année disponible dans notre base de données, nous pouvons apprécier la similarité des pôles dans une phase plus éloignée de leur création³¹. Par ailleurs, la qualité de la gouvernance des pôles n'est pas prise en compte dans ces premiers travaux, tout comme d'ailleurs dans des analyses empiriques faites pour les 15 clusters d'autres pays (Bertimano *et al.*, 2016). Nous avons donc introduit une mesure de cette qualité, issue du travail d'évaluation réalisé par la DATAR en 2012.

Tableau 8
Liste des pôles de compétitivité des quatre catégories³²

Catégorie 1 : La Majorité	Agrimp innovation, Aquimer, Arve industrie, Astech, Axelera, Cancer-bio-sante, Cereales vallée, Cosmetic vallée, Elastopole, Fibres grand est, I-trans, Idforcar, Industrie du commerce, Lyon biopole, Lyon urban truck&bus, M.a.u.d, Materalia, Medicen, Mov'eo, Nucléaire Bourgogne, Nutrition sante longévité, Optitec, Parfums arômes senteurs saveurs, Pôle européen d'innovation fruits et légumes, Plastipolis, Pôle européen de la céramique, Q@limes, Route des lasers, Science et système de l'énergie électrique, Solutions communicantes sécurisées, Team ² , Tenerrdis, Trimatec, Valorial, Vegepolys, Vitagora, Véhicule du futur.
Catégorie 2 : HIKS	Atlantic biothérapies, Capenergie, Finance innovation, Images & réseaux, Imaginove, Mer Bretagne, Mer PACA, Minalogic, Novalog, Pegase, Pôle risques, Techtera, Transactions électroniques sécurisées.
Catégorie 3 : Niche PME	Advancity, Avenia, Derbi, Dream, Eau, Elopsys, Eurobiomed, Hippolia Hydreos, Microtechniques, Qualitropic, Up-TEX, Xylofutur.
Catégorie 4 : High-tech GEE	Aerospace valley, Alsace biovalley, Cap digital, EMC2, Industries et agro-ressources, Systematic Paris-région, Viameca.

Le tableau 9 résume les variables retenues, la dimension approchée et l'abréviation utilisée dans le calcul des indicateurs (cf. détail du calcul en annexe). Les calculs des différents indicateurs ont donc été réalisés pour l'année 2012, sur l'ensemble des entreprises appartenant aux pôles, soit un effectif de 8 983 firmes.

³¹ À l'appui de cet argument, la construction d'une CAH pour les années antérieures à 2012 n'a pas permis d'identifier un nombre de classes cohérent avec le critère de classification cubique (cf. annexe).

³² Le pôle « Alsace Energivie » a été exclu de l'analyse du fait de données incomplètes le concernant.

Tableau 9
Synthèse des variables retenues

Dimension approchée	Indicateur utilisé	Abréviation
Diversification	Ratio du nombre de secteurs couverts par un pôle sur le nombre de secteurs de l'ensemble des pôles en 2012	Part_sect
Internationalisation	Ratio du nombre d'entreprises étrangères d'un pôle sur le nombre d'entreprises étrangères de l'ensemble des pôles en 2012	Part_Gr_Etr
Implication des PME	Part des PME membre du pôle en 2012	Part_PME
Concurrence	Indice d'Herfindhal (VA)	Herf_vaht
Concentration géographique	Indice de Gini pondéré (Effectif)	Gini_con_reg_employtot
Spécialisation sectorielle	Ratio de la part de la VA d'un pôle dans son principal secteur sur la part de la VA totale du pôle dans la VA nationale	Max_IS_vaht
Intensité technologique dans l'industrie	Part de la VA d'un pôle dans une industrie à haute intensité technologique dans la VA totale du pôle	Part_va_nivtech_manuf
Intensité de connaissance dans les services	Part de la VA d'un pôle dans un secteur à haute intensité de connaissance dans la VA totale du pôle	Part_va_nivtech_serv
Ressources financières	Ratio de la part des subventions publiques dans la R & D d'un pôle sur la part des subventions publiques dans la R & D de l'ensemble des pôles	Part_fin_pub
Innovation	Part des dépenses de R & D (respectivement, des brevets déposés) d'un pôle dans les dépenses de R & D de l'ensemble des pôles (respectivement, brevet)	Part_RD
Gouvernance	Animation du pôle et organisation de la gouvernance : échelle croissante de 1 à 5	Dum_gouv

L'objectif est de repérer des régularités structurelles en représentant un grand nombre de variables caractéristiques des pôles, dans un espace de faible dimension d'axes factoriels (cf. graphique 2). Chacune de ces variables contribue à la construction de ces axes, orthogonaux entre eux, en se basant sur leurs corrélations.

Nous considérons ici le plan factoriel des deux premiers axes qui explique 38,5 % de la variance totale des variables (graphique 2). Sur le premier axe factoriel, figurent les grandes entreprises étrangères (Part_Gr_Etr), investissant en R & D (Part_RD) et qui sont dans des pôles à la fois assez diversifiés (Part_sect) et dont l'activité est relativement concentrée au niveau des départements (gini_conc_reg_employtot) ; elles s'opposent aux PME (Part_PME) ayant adopté des stratégies de niche au travers de fortes spécialisations sectorielles (Max_IS_vaht).

Ce premier axe factoriel permet une caractérisation des entreprises appartenant aux pôles qui va au-delà d'un simple effet « taille ». En particulier, sa construction indique que les pôles ont pu constituer un facteur d'attractivité pour des firmes multinationales étrangères.

Le second axe factoriel repose sur la forte présence, dans les pôles, d'entreprises opérant dans des services à haute intensité en connaissance (Part_va_nivtech_serv) et bénéficiant de subventions publiques en R & D (Part_fin_pub) ; ceci les oppose à celles opérant dans des secteurs manufacturiers à intensité technologique élevée (Part_va_nivtech_manuf) et sur marchés concentrés (Herf_vaht), même si pour ces deux derniers indicateurs la contribution à la construction du second axe factoriel est plus faible en valeur absolue. La variable de gouvernance (Dum_gouv) contribue également à la construction de ce second axe factoriel mais dans une moindre mesure. De fait, il conviendrait de pouvoir disposer de plus d'indicateurs sur la qualité de la gouvernance interne des pôles car la mesure utilisée ici n'est pas suffisamment précise.

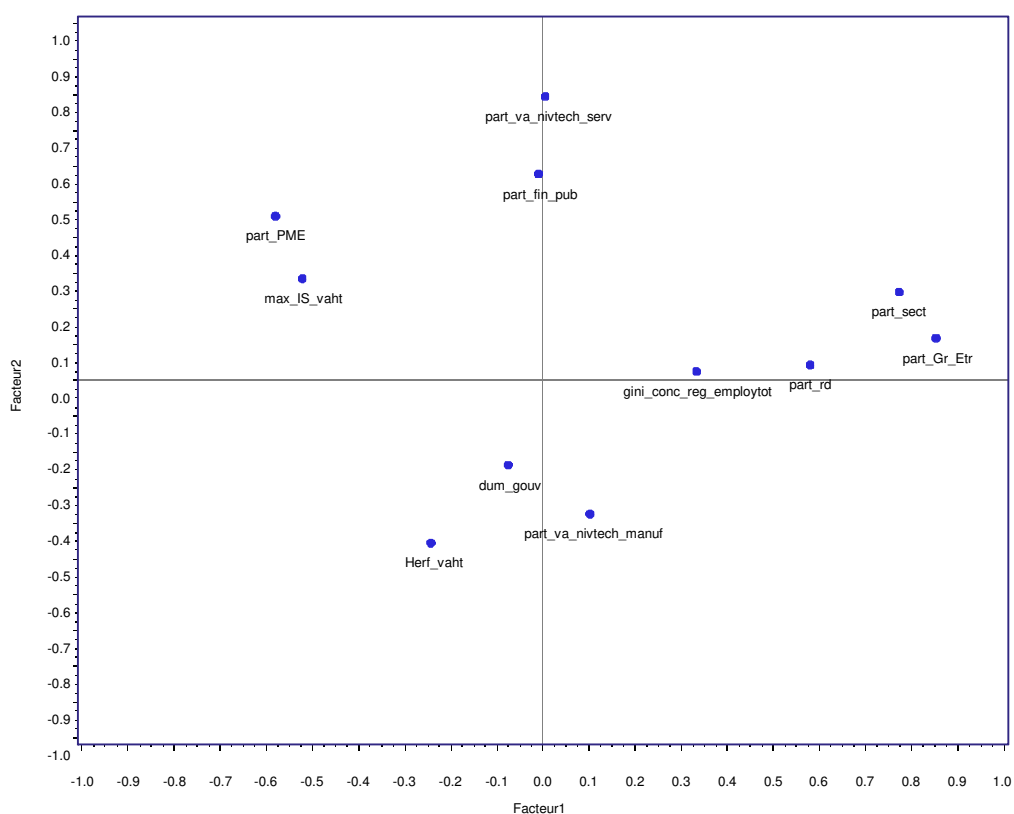
Si l'on projette à présent les pôles de compétitivité dans le plan factoriel au regard de leurs caractéristiques³³, apparaissent les quatre catégories obtenues par la CAH (graphique 3).

Ainsi, les pôles appartenant à la catégorie 4 (High-tech GEE) se projettent plutôt à droite du plan, à proximité du premier axe factoriel (22,5 % de l'inertie totale) où la diversification des activités, le poids des groupes étrangers et l'effort d'innovation jouent un rôle important. Les pôles de la catégorie 3 (Niche PME) se situent à gauche de ce premier axe factoriel. Dans ce cas, le poids des PME et les stratégies de niche constituent des éléments structurants importants des pôles. La catégorie 2 (HIKS) regroupe des pôles fortement présents dans les services à forte intensité en connaissance et qui bénéficient de subventions publiques en R & D comme l'indique leur positionnement sur le plan factoriel. La catégorie 1 (La Majorité) se compose de pôles qui se situent, dans leur plus grande majorité, dans le cadran sud de l'espace factoriel et pour lesquels il est difficile d'identifier un ou plusieurs éléments structurants. On peut noter que la catégorie La Majorité regroupe le plus grand nombre de pôles (53 % des 70 pôles) alors que le poids des trois autres catégories est plus équilibré, 19 % pour « HIKS » et « Niche PME » et 10 % pour « High-tech GEE ». Sur les 37 pôles de

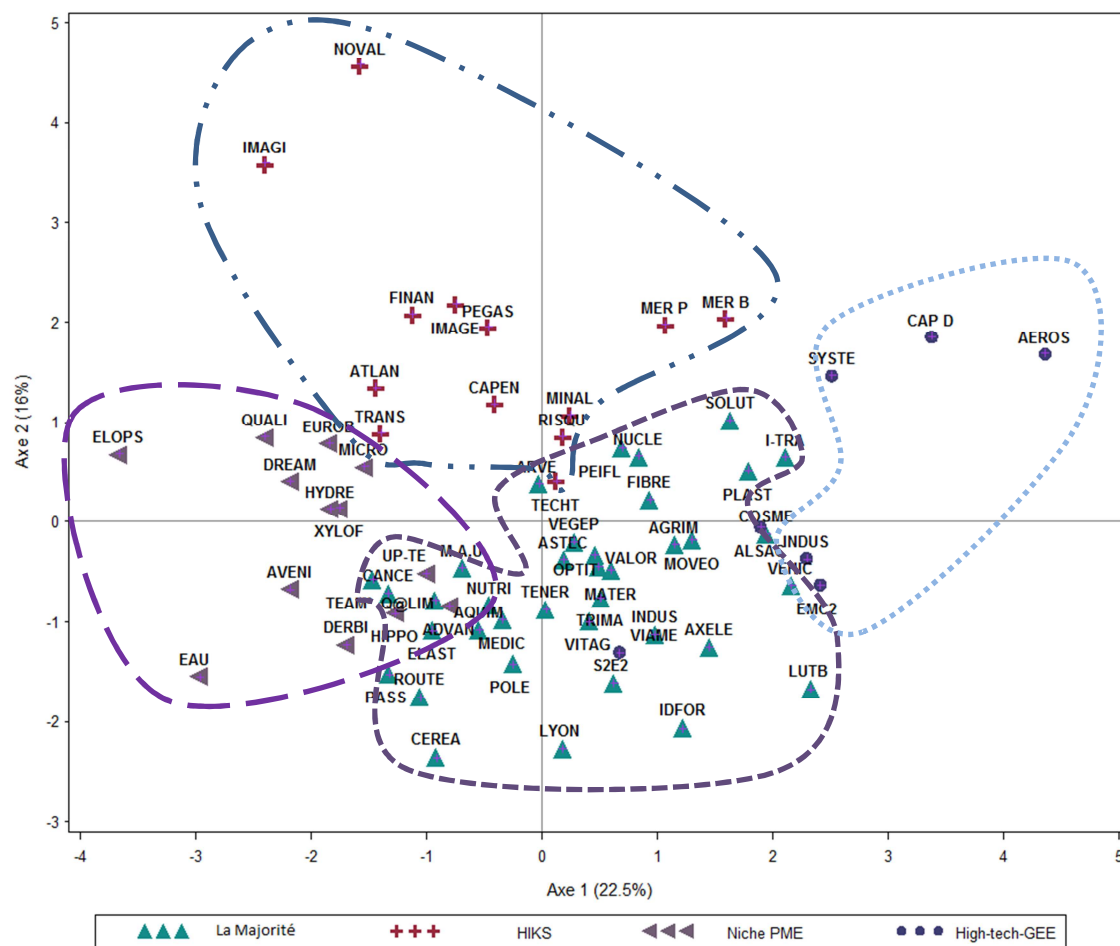
³³ Les abréviations des noms des pôles sont définies en annexe (tableaux A.4 à A.7).

la catégorie La Majorité, 30 appartiennent à la catégorie « pôle nationaux » de l'ancienne classification et près de la moitié (18 pôles) sont dans les domaines de l'agriculture, du transport et de l'énergie. Tous les pôles du groupe Niche PME (13 pôles) font partie de cette même catégorie des « pôles nationaux » à laquelle étaient assignés un objectif de développement territorial et un ancrage sur le tissu économique local. Parmi les « pôles mondiaux » et « à vocation mondiale » (17 pôles), dix appartiennent aux catégories des HIKS et High-tech GEE.

Graphique 2
Poids factoriels des variables



Graphique 3
Représentation des pôles sur les deux premiers axes de l'ACPM



5.2. Un effet « pôle » sur l'autofinancement dans deux catégories de pôles sur quatre

Au regard de la classification établie en quatre types de pôles de compétitivité, il apparaît que l'effet moyen du traitement pour les catégories High-Tech-GEE et La Majorité a été particulièrement sensible sur l'autofinancement de la R & D en 2012 (tableau 10)³⁴. Le montant moyen le plus élevé en termes absolus se situe dans la catégorie High-Tech-GEE avec un autofinancement net hors DERD supplémentaire de la R & D de 436 652 euros par rapport à des firmes similaires hors des pôles. En termes relatifs, cela représente 41,45 % des dépenses d'autofinancement net hors DERD des entreprises appartenant à cette catégorie de pôle. Dans la catégorie La Majorité qui incorpore le plus grand nombre de pôle (37), l'effet moyen du traitement est également important bien qu'un peu moins élevé.

³⁴ Les estimations par catégories de pôle sont réalisées en tenant compte uniquement des entreprises traitées de cette catégorie. Leur contrefactuel est tiré de l'ensemble de notre champ d'évaluation, c'est-à-dire les entreprises du champ non traitées en 2012.

Tableau 10
Effets moyens de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D
pour l'année 2012, selon les quatre catégories de pôles retenues

Catégories de pôle		Effectifs R&D ¹	Brevet ²	DIRD ³	Fin Public ³	Auto-fin. ^{3,4}	Auto-fin. net ^{3,5}	Auto-fin net hors DERD ^{3,6}	CIR ³
La Majorité	Effet du traitement	6,201***	-16,797	486.911***	55,243*	468,797**	457,913*	392,908**	77,399*
	% à la moyenne	34,80		29,34	39,47	29,59	35,34	37,29	16,41
	# obs	8962	9011	9048	9048	9048	4028	4028	4146
	# entreprises pôles	508	508	508	508	508	440	440	660
HIKS	Effet du traitement	6,611**	1,146	660,780**	126,706*	585,635**	-1,137	236,947	162,435
	% à la moyenne	37,10		39,81	90,52	36,96			
	# obs	8457	8512	8551	8551	8551	3772	3772	3812
	# entreprises pôles	162	162	162	162	162	143	143	226
Niche PME	Effet du traitement	3,004	4,712	432,468	10,278	446,826	393,525	445,045	-51,894
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	8290	8262	8292	8292	8292	3527	3527	3545
	# entreprises pôles	70	70	70	70	70	59	59	97
High-Tech GE	Effet du traitement	6,246***	1,380	668,565***	137,301***	558,282**	469,283*	436,652*	170,535***
	% à la moyenne	35,05		40,28	98,09	35,23	36,22	41,45	36,16
	# obs	8531	8571	8596	8596	8596	3787	3787	3821
	# entreprises pôles	229	229	229	229	229	209	209	282

Effet du traitement significatif au seuil de 10 % *, au seuil de 5 % **, au seuil de 1 % ***.

Les écarts-type sont estimés par *bootstrap* avec 100 réplifications.

¹ Effectifs R & D (effectifs moyen en ETP).

² En unités.

³ En milliers d'euros.

⁴ L'autofinancement est obtenu par différence entre les dépenses totales de R&D (DIRD+DERD) et les financements publics et privés.

⁵ Autofinancement moins le montant du CIR et des exonérations JEI.

⁶ Autofinancement net moins la DERD.

Ainsi, l'accroissement de l'autofinancement net hors DERD de la catégorie La Majorité a atteint 392 908 euros supplémentaires, soit 37,29 % de l'autofinancement des entreprises appartenant à La Majorité.

Dans les deux cas, l'effet de la politique des pôles est plus important que celui obtenu sur l'ensemble de l'échantillon (305 907 euros) (tableau 5). À l'inverse, dans les catégories regroupant des entreprises présentes dans les services à forte intensité en connaissance (HIKS) et des PME ayant adopté des stratégies de niche (Niche_PME), l'appartenance à un pôle ne semble pas avoir d'effet notable sur l'autofinancement net et sur l'autofinancement net hors DERD. Pour autant, il serait trop rapide d'en déduire que la politique des pôles n'a eu que peu d'incidence au niveau de ces deux catégories. En effet, l'absence d'effet pourrait s'expliquer par la faible précision des estimations obtenues au vu du nombre limité d'entreprises traitées (160 entreprises pour HIKS et 70 pour Niche PME). De plus, dans la catégorie de Niche PME, 4 pôles sur 13 sont assez récents car labellisés en 2010³⁵. La relative jeunesse des pôles de Niche PME pourrait être une explication supplémentaire à l'absence d'effet du traitement.

Des estimations ont également été réalisées au niveau de chacune des quatre catégories pour identifier un effet « pôle » sur les variables proches du marché. Comme pour l'analyse générale, les résultats (non reportés) n'indiquent aucun effet significatif (positif) sur ces variables, et ce quelle que soit la catégorie de pôles considérée.

³⁵ Il s'agit des pôles Avenia, Dream, Eau et Hydreos.

Conclusion

L'évaluation de la politique des pôles de compétitivité menée dans le cadre du travail présenté ici conduit à une conclusion plutôt positive. Cette politique a eu un impact incontestable sur l'autofinancement des dépenses en R & D effectuées par les entreprises appartenant aux pôles, entre 2007 et 2012. En effet, nos résultats mettent en évidence un effet de levier à partir de 2009 et jusqu'en 2012 puisque le surcroît de l'autofinancement hors DERD net des aides directes et indirectes est supérieur à la somme de ces aides. Sur ce point, les résultats obtenus conduisent à plus d'optimisme sur l'efficacité de la politique des pôles que l'étude de Bellégo & Dortet-Bernadet. Cela est probablement dû à une période d'analyse plus longue et plus récente, donc plus propice à une meilleure appréhension de cette politique dont les effets se font également sentir sur les effectifs affectés à la R & D. En effet, une entreprise appartenant à un pôle de compétitivité a embauché 2,4 personnes supplémentaires en 2007 (soit 15,5 % de l'effectif moyen des entreprises des pôles) et près de 6 personnes en 2012 par rapport à une entreprise hors-pôle, à caractéristiques observables similaires (soit 27,5 % de l'effectif moyen des entreprises des pôles). L'effet de l'appartenance à un pôle n'est cependant pas perceptible sur le nombre de brevets déposés.

En 2012, les entreprises des pôles dépensent en moyenne 524 428 euros en R & D exécutée en leur sein (DIRD) et sous-traitent (DERD) 81 366 euros de plus que les entreprises restées hors des pôles. Ces résultats sont robustes aux méthodes d'estimations retenues dès lors qu'on utilise l'unité légale comme unité statistique de référence. Les estimations basées sur l'entreprise, au sens de la LME, laissent apparaître des résultats quelque peu mitigés, témoignant de la difficulté à définir le bon périmètre de cette entité dont les sociétés sont unies par des liens de groupe.

En différenciant d'un côté les PME, et les ETI et GE de l'autre, nos résultats montrent un effet plus notable pour les PME. Celles-ci ont augmenté leur autofinancement net (avec et hors DERD) et ont reçu, à partir de 2009, davantage de financements publics. Les répercussions de l'appartenance aux pôles sont beaucoup plus mitigées pour les ETI et les GE. Les résultats montrent que ces entreprises n'ont pas autofinancé leur dépenses de R & D et ont plutôt bénéficié d'effets d'aubaine.

Par ailleurs, les estimations réalisées sur les groupes de pôles identifiés à partir de l'analyse en composantes principales mixtes montrent que la politique des pôles n'a pas d'effet sur les entreprises du groupe Niche PME. Ce résultat indique que les pôles à forte dominance de PME ne bénéficient ni d'une aide (financement public) significativement plus élevée, ni de compétences supplémentaires (effectifs en R & D) que les entreprises de mêmes caractéristiques restées hors des pôles. Comme le prévoit la troisième phase de la politique des pôles, il est possible que le renforcement de l'accès des PME aux compétences et au financement pour innover leur permette à l'avenir de mieux bénéficier des externalités liées aux activités collaboratives et de réseaux au sein des pôles. L'absence d'effet pour cette catégorie de pôle pourrait également s'expliquer par la jeunesse d'une partie de ses membres (4 pôles sur 13 ont été labellisés en 2010).

Les résultats indiquent aussi, pour la classe des HIKS (High-Intensity Knowledge Services), un effet positif de la politique des pôles de compétitivité sur la DIRD, l'effectif de R & D, le financement public et l'autofinancement. Toutefois, l'autofinancement n'est plus impacté par la politique une fois corrigé du CIR et des exonérations JEI. Parmi les quatre groupes identifiés, la politique est conforme aux attentes pour le groupe des High-tech GEE et celui de La Majorité. Pour ces deux groupes qui comptent 44 pôles de compétitivité (parmi les 70 pôles labellisés), les résultats mettent en exergue un effet de levier conséquent et un accroissement important des dépenses de R & D.

Cet effet de levier est bien entendu corrigé du crédit d'impôt recherche et des exonérations au titre des jeunes entreprises innovantes. Pour autant, rien ne permet d'infirmer que l'appartenance à un pôle de compétitivité n'a pas joué un rôle incitatif pour accroître le recours au CIR et/ou à d'autres dispositifs d'aide à l'innovation. L'interaction entre les différents dispositifs et principalement entre la politique des pôles et celles des aides indirectes telles que le CIR, pourrait amplifier les dépenses de R & D réalisées par les firmes. La collaboration en R & D public/privé est notamment une des conditions de la labellisation des pôles de compétitivité. D'un autre côté, le CIR comporte des incitations en faveur d'une externalisation des travaux de R & D à des institutions publiques.

C'est ce type d'interactions qui risque de ne pas être identifié dans nos estimations et qui pourrait conduire à surestimer l'effet *stricto sensu* de la politique des pôles de compétitivité. Malgré les avantages de la méthode de la double différence conditionnelle, il paraît difficile de prendre en compte la présence de multiples traitements (pôles, CIR, JEI, etc.). En particulier, la construction d'un contrefactuel pour les entreprises bénéficiant du CIR risque de poser problème car il est peu probable de trouver des entreprises faisant de la R & D et ne touchant pas de CIR. Une solution serait de recourir à des modèles structurels capables à la fois d'expliquer les mécanismes économiques et d'introduire des termes d'interaction pour pallier les problèmes liés aux multitraitements.

Au même titre que la plupart des études précitées, le travail présenté ici constate que la politique des pôles de compétitivité peine à transformer les *inputs* de la R & D en performances sur les marchés des biens et services.

Malgré tout, et au vu de ces résultats, on serait tenté d'entrevoir la fin d'une malédiction puisque jusqu'ici les études concluaient assez systématiquement par l'absence d'effets probants même sur l'activité de R & D des entreprises présentes dans les pôles.

Pour autant, il convient de rester prudent, et ce pour deux raisons au moins.

- i) Il est important de poursuivre nos investigations sur l'évaluation de la politique des pôles en incluant les grandes entreprises dont les activités de R & D sont les plus importantes.
- ii) Les entreprises des pôles ont déjà réalisé plus d'activités de R & D mais il leur reste à transformer ces activités en nouveaux produits et procédés, gage pour elles d'une compétitivité nationale et internationale améliorée. Le processus d'innovation est complexe et les délais de diffusion de la R & D vers les marchés peuvent être longs.

Nos résultats confirment la pertinence de la politique des pôles de compétitivité (au moins pour les activités de R & D jusqu'en 2012, dernière année disponible). Ils n'infirmement pas la possibilité de poursuivre cette politique par une troisième phase (2013-2018) : « l'usine à produits d'avenir ».

Annexe

- ✓ Tableau A.1 : Évolution des dépenses de R & D de l'effectif consacré à la R & D et du financement de la R & D
- ✓ Tableau A.2 : Cohorte des entreprises membre des pôles de compétitivité
- ✓ Tableau A.3 : Modèles d'entrée dans les pôles de compétitivité
- ✓ Tableau A.4 : Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D (2006-2012)
- ✓ Tableau A.5 : Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D des PME
- ✓ Tableau A.5 (suite) : Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D des ETI et des GE
- ✓ Tableau A.6 : Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D des entreprises au sens de la LME
- ✓ Tableau A.7 : Effets annuel de l'appartenance aux pôles des entreprises au sens de la LME sur des variables plus « proches du marché »
- ✓ Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)
- ✓ Graphique A.1 : Dendrogramme
- ✓ Graphique A.2 : R² semi-partiel
- ✓ Graphique A.3 : Critère de classification cubique
- ✓ Graphique A.4 : Écart-type racine moyenne carré
- ✓ Présentation détaillée des indicateurs retenus pour caractériser les pôles
- ✓ Tableau A.8 : Liste des pôles de la classe 1, étiquetée La Majorité
- ✓ Tableau A.9 : Liste des pôles de la classe 2, étiquetée High-Intensity Knowledge Services (HIKS)
- ✓ Tableau A.10 : Liste des pôles de la classe 3, étiquetée Niche PME
- ✓ Tableau A.11 : Liste des pôles de la classe 4, étiquetée High-tech GE

Tableau A.1
Évolution des dépenses de R & D de l'effectif consacré à la R & D et du financement de la R & D
Total

	Nombre d'entreprises	DIRD	DERD	R & D	FIN. public	FIN. privé	Auto-fin	Effectifs R & D	CIR	JEI
2006	12018	23,514	6,085	29,599	2,283	5,168	22,148	212578	1,171	0,055
2007	13365	25,107	6,626	31,733	2,623	6,06	23,051	212564	1,46	0,066
2008	13281	25,618	7,111	32,729	2,971	6,368	23,39	212241	2,979	0,068
2009	14322	26,004	7,062	33,066	2,479	5,999	24,588	212939	3,813	0,083
2010	14813	26,108	7,544	33,652	2,382	6,067	25,203	215433	4,193	0,089
2011	15658	27,985	8,636	36,621	2,331	6,604	27,686	223439	4,193	0,051
2012	14773	28,377	9,142	37,519	2,291	6,779	28,449	224239	4,411	0,053

Entreprises des pôles

	Nombre d'entreprises	DIRD	DERD	R & D	FIN. public	FIN. privé	Auto-fin	Effectifs R & D	CIR	JEI
2006	4064	13,629	3,98	17,609	1,864	3,251	12,494	105519	0,658	0,022
2007	6142	15,812	4,319	20,131	2,255	4,174	13,703	123103	0,904	0,032
2008	6667	16,482	4,536	21,018	2,602	4,432	13,985	126423	1,997	0,039
2009	7279	15,559	4,006	19,566	2,093	3,171	14,302	123432	2,494	0,049
2010	8037	16,697	4,842	21,539	2,037	4,385	15,117	130055	2,805	0,057
2011	9176	18,273	5,539	23,812	1,852	4,877	17,083	137835	2,92	0,035
2012	8983	21,048	6,923	27,971	1,995	5,149	20,827	158123	3,174	0,038

Entreprises hors des pôles

	Nombre d'entreprises	DIRD	DERD	R & D	FIN. public	FIN. privé	Auto-fin	Effectifs R & D	CIR	JEI
2006	7954	9,885	2,105	11,99	0,419	1,917	9,654	107059	0,513	0,033
2007	7223	9,295	2,307	11,602	0,369	1,886	9,348	89461	0,556	0,034
2008	6614	9,136	2,575	11,711	0,369	1,937	9,405	85817	0,982	0,029
2009	7043	10,445	3,056	13,5	0,386	2,828	10,286	89507	1,319	0,034
2010	6776	9,411	2,702	12,113	0,346	1,682	10,086	85378	1,388	0,032
2011	6482	9,712	3,097	12,81	0,48	1,727	10,603	85604	1,273	0,015
2012	5790	7,329	2,219	9,548	0,296	1,63	7,623	66116	1,237	0,015

En milliards d'euros, sauf Effectifs R & D (effectif moyen en équivalent temps plein).

Ensemble des entreprises.

Tableau A.2
Cohorte des entreprises membre des pôles de compétitivité

Variables		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
2006	Totale	4038	4038	3494	2827	2515	2468	2206
	Nombre d'entreprises investissant en R & D	1327	1329	1201	1091	998	908	815
	Nombre d'entreprises n'investissant pas en R & D	2711	2709	2293	1736	1517	1560	1391
2007	Totale	-	2098	1747	1536	1281	1229	1033
	Nombre d'entreprises investissant en R & D	-	525	500	473	407	364	313
	Nombre d'entreprises n'investissant pas en R & D	-	1573	1247	1063	874	865	720
2008	Totale	-	-	1418	1365	1252	1208	1003
	Nombre d'entreprises investissant en R & D	-	-	366	395	359	307	250
	Nombre d'entreprises n'investissant pas en R & D	-	-	1052	970	893	901	753
2009	Totale	-	-	-	1546	1515	1484	1197
	Nombre d'entreprises investissant en R & D	-	-	-	397	414	386	320
	Nombre d'entreprises n'investissant pas en R & D	-	-	-	1149	1101	1098	877
2010	Totale	-	-	-	-	1474	1455	1377
	Nombre d'entreprises investissant en R & D	-	-	-	-	412	341	300
	Nombre d'entreprises n'investissant pas en R & D	-	-	-	-	1062	1114	1077
2011	Totale	-	-	-	-	-	1332	1312
	Nombre d'entreprises investissant en R & D	-	-	-	-	-	319	296
	Nombre d'entreprises n'investissant pas en R & D	-	-	-	-	-	1013	1016
2012	Totale	-	-	-	-	-	-	855
	Nombre d'entreprises investissant en R & D	-	-	-	-	-	-	244
	Nombre d'entreprises n'investissant pas en R & D	-	-	-	-	-	-	611

Tableau A.3
Modèles d'entrée dans les pôles de compétitivité

<i>Variables</i>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Effectifs (en logarithmes)	0,181*** (0,014)	0,082*** (0,019)	0,089*** (0,022)	-	-	-	0,042* (0,023)
Nombre brevets	0,004* (0,002)	-	-	-	-	-	-
Indicatrice subventions R & D	0,493*** (0,044)	0,429*** (0,055)	0,453*** (0,061)	0,314*** (0,062)	0,393*** (0,063)	0,349*** (0,067)	0,442*** (0,069)
Indicatrice CIR	0,062*** (0,010)	0,052*** (0,012)	0,053*** (0,014)	0,052*** (0,012)	0,065*** (0,013)	0,146*** (0,031)	0,024 (0,015)
Indicatrice Jeunes entreprises innovantes	0,578*** (0,075)	0,532*** (0,093)	0,394*** (0,100)	0,539*** (0,092)	0,502*** (0,086)	0,559*** (0,086)	0,421*** (0,107)
Indicatrice secteurs haute intensité de connaissance	0,283*** (0,048)	0,212*** (0,061)	0,150** (0,068)	0,214*** (0,064)	-	-	-
Indicatrice export	-	0,119* (0,063)	-	0,174** (0,069)	-	-	-
Part effectif R&D	-	-	0,001** (0,000)	-	-	0,001** (0,001)	-
Constante	- 2,029*** (0,070)	- 2,185*** (0,092)	- 2,285*** (0,102)	- 2,112*** (0,073)	- 2,067*** (0,058)	- 2,572*** (0,157)	- 2,120*** (0,090)
# d'observations	5 740	5 790	5 075	5 405	5 575	5 376	5 103
Dont entreprises des pôles	843	329	231	222	205	185	146

t de student entre parenthèses.

Effet de la variable considéré significatif au seuil de 10 % *, au seuil de 5 % **, au seuil de 1 % ***.

Les variables explicatives des entreprises appartenant aux pôles une année donnée entre 2006 et 2012 sont mesurées pour l'année de référence 2005.

Tableau A.4
Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D (2006-2012)

Appariement fondé sur la probabilité d'entrée dans un pôle

	DIRD ¹	DERD ¹	Effectifs R & D ²	Brevet ³	Fin Public ¹	Fin privé ¹	Auto-fin ^{1,5}	Auto-fin net ^{1,6}	Auto-fin net hors DERD ^{1,7}	CIR ¹
2006										
Effet du traitement	70,562	6,875	0,681	0,032	42,007	-64,468	99,898	73,228	50,325	60.076**
% à la moyenne ⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	24,51
# obs	10065	10065	9969	10059	10065	10065	10065	4255	4255	4255
# entreprises pôles	1027	1027	1021	1026	1027	1027	1027	521	521	521
2007										
Effet du traitement	178,983**	14,634	1,992**	0,099	47,476	-33,525	179,666**	143.749	138,533	41,209***
% à la moyenne	13,51		13,24	--	--	--	15,41	--	--	22,18
# obs	18672	18672	17572	17670	18672	18672	18672	8041	8041	8078
# entreprises pôles	1310	1310	1296	1297	1310	1310	1310	800	800	838
2008										
Effet du traitement	333,946***	35,946**	3,512***	0,545*	34,574*	-17,019	352,337***	-136,139	-159,862	341,111***
% à la moyenne	23,71	23,58	22,06	16,83	27,53	--	27,32	--	--	67,35
# obs	25101	25101	24329	24421	25101	25101	25101	10408	10408	10453
# entreprises pôles	1441	1441	1433	1435	1441	1441	1441	741	741	793
2009										
Effet du traitement	330,206***	44,656***	3,324***	0,645	50,131**	-10,917	335,649***	165.138**	99,767	213,428***
% à la moyenne	23,81	28,07	21,63	--	34,54	--	26,10	15,21	--	53,75
# obs	31729	31729	30740	30888	31729	31729	31729	16198	16198	16280
# entreprises pôles	1502	1502	1492	1494	1502	1502	1502	1101	1101	1193

2010	Effet du traitement	413,498***	77,008***	4,148***	0,440*	41,072**	3,996	445,438***	283,570***	194,525***	193,787***
	% à la moyenne	28,94	41,76	26,62	19,44	32,05	--	33,00	24,39	20,58	48,48
	# obs	45494	45494	44145	44462	45494	45494	45494	25962	25962	26103
	# entreprises pôles	1743	1743	1731	1731	1743	1743	1743	1337	1337	1497
2011	Effet du traitement	557,938***	98,006***	5,165***	0,199	56,073***	20,503	580,441***	364,078***	265.826***	151,290***
	% à la moyenne	36,04	46,90	31,50	--	41,51	--	38,98	29,70	26,65	40,97
	# obs	48613	48613	47626	47825	48613	48613	48612	29243	29243	29499
	# entreprises pôles	1663	1663	1658	1659	1663	1663	1662	1363	1363	1656
2012	Effet du traitement	701,165***	126,053***	6,176***	0,484	73,130***	44,570	710,785***	446,721***	318,015***	165,306***
	% à la moyenne	41,61	54,59	35,61	--	49,21	--	44,45	35,00	30,89	43,12
	# obs	50336	50336	49388	49609	50336	50336	50335	31876	31876	32197
	# entreprises pôles	1563	1563	1559	1561	1563	1563	1562	1318	1318	1699

Effet du traitement significatif au seuil de 10 % *, au seuil de 5 % **, au seuil de 1 % ***.

¹ En milliers d'euros.

² Effectifs R & D (effectifs moyen en ETP).

³ En nombre,

⁴ Moyenne annuelle de la variable considérée pour les entreprises traitées (DIRD, DERD....).

⁵ L'autofinancement est obtenu par différence entre les dépenses totales de R & D (DIRD+DERD) et les financements publics et privés.

⁶ Autofinancement moins le montant du CIR et des exonérations JEI.

⁷ Autofinancement net moins la DERD.

Les écarts-type sont estimés par *bootstrap* avec 100 répliques.

Lecture : l'effet de l'appartenance aux pôles se traduit par un surcroît de dépenses internes de R & D (DIRD) de 178 983 euros en 2007. Ce surcroît correspond à 13,51 % de la DIRD moyenne réalisée par les 1 310 entreprises des pôles (parmi les 18 672 observations du champ d'évaluation) en 2007.

Tableau A.5
Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D des PME

	DIRD ¹	DERD ¹	Effectifs R & D ²	Brevet ³	Fin Public ¹	Fin privé ¹	Auto-fin ^{1,5}	Auto-fin net ^{1,6}	Auto-fin net hors DERD ^{1,7}	CIR ¹	
2006	Effet du traitement	59,989	15,662	0,194	-2,912	12,456	-45,200	108,395	102,084	80,877	2,154
	% à la moyenne ⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	11273	11273	11097	11202	11273	11273	11273	4381	4381	4393
	# entreprises pôles	764	764	759	763	764	764	764	396	396	412
2007	Effet du traitement	102,193	14,606	1,282*	-4,179	7,528	2,623	106,647	115,510	109,961	7,546
	% à la moyenne	--	--	12,68	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	10402	10402	10291	10358	10402	10402	10402	4208	4208	4248
	# entreprises pôles	959	959	958	959	959	959	959	593	593	
2008	Effet du traitement	182.311**	-0,413	2,211***	-5,516	11,678	-3,768	173,988***	114,645	87,589	48,124
	% à la moyenne	18,79	--	19,92	--	--	--	21,39	--	--	--
	# obs	9901	9901	9795	9862	9901	9901	9901	3799	3799	3846
	# entreprises pôles	957	957	955	957	957	957	957	526	526	957
2009	Effet du traitement	189,624**	-7,202	2,272***	1,049	37,724*	6,162	138,536**	161,158	179,624	64,377*
	% à la moyenne	15,11	27,92	7,82				16,36			21,61
	# obs	9460	9460	9360	9424	9460	9460	9460	3930	3930	4000
	# entreprises pôles	936	936	935	936	936	936	936	675	675	797

2010	Effet du traitement	239,265***	37,519	2,357***	-5,307	53,350**	3,355	220,079***	250,701**	231,540**	54,392*
	% à la moyenne	21,56	--	19,97	--	36,95	--	21,93	30,77	36,95	18,17
	# obs	8877	8877	8779	8843	8877	8877	8877	3796	3796	3892
	# entreprises pôles	876	876	876	876	876	876	876	679	679	857
2011	Effet du traitement	280,864***	43,135	2,648***	-5,288	59,371**	0,766	263,862***	308,480***	236,093***	65,447*
	% à la moyenne	21,82	--	20,10	--	39,31	--	22,05	32,18	31,31	22,67
	# obs	8309	8309	8220	8275	8309	8309	8309	3593	3593	3740
	# entreprises pôles	780	780	780	780	780	780	780	631	631	918
2012	Effet du traitement	507,719***	88,746***	3,550***	-5,360	55,484**	29,484	277,551**	256,687*	185,674*	62,293*
	% à la moyenne	35,19	40,49	23,88		31,93		20,98	25,43	23,71	20,05
	# obs	7775	7775	7691	7742	7775	7775	7775	3416	3416	3597
	# entreprises pôles	697	697	697	697	697	697	697	606	606	966

Effet du traitement significatif au seuil de 10% *, au seuil de 5% **, au seuil de 1% ***.

¹ En milliers d'euros, ² Effectif R & D (effectif moyen en ETP), ³ en nombre, ⁴ moyenne annuelle de la variable considérée pour les entreprises traitées (DIRD, DERD....). ⁵ L'autofinancement est obtenu par différence entre les dépenses totales de R&D (DIRD+DERD) et les financements publics et privés. ⁶ Autofinancement moins le montant du CIR et des exonérations JEI. ⁷ Autofinancement net moins la DERD.

Les écart-type sont estimés par bootstrap avec 100 répliquations.

Tableau A.5 (suite)
Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D des ETI et des GE

	DIRD ¹	DERD ¹	Effectifs RD ²	Brevet ³	Fin Public ¹	Fin privé ¹	Auto-fin ^{1,5}	Auto-fin net ^{1,6}	Auto-fin net hors DERD ^{1,7}	CIR ¹	
2006	Effet du traitement	655,777	33,646	6,220	-16,137	268,925	-12,011	432,509	322,386	190,093	113,493
	% à la moyenne ⁴	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	2026	2026	2017	2018	2026	2026	2026	905	905	906
	# entreprises pôles	257	257	256	255	257	257	257	121	121	122
2007	Effet du traitement	498,188	35,354	6,374	-25,739	169,213	83,983	280,347	-40,003	-58,469	67,423
	% à la moyenne	--	--	19,57	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	1908	1908	1908	904	1908	1908	1908	904	904	910
	# entreprises pôles	269	269	269	269	269	269	269	166	166	175
2008	Effet du traitement	824,064*	180,775*	8,311*	4,741	137,889	125,479	741,470*	-157,529	-516,657	807,389
	% à la moyenne	24,09	46,13	23,48	--	--	--	21,62	--	--	--
	# obs	1831	1831	1827	1822	1831	1831	1831	797	797	806
	# entreprises pôles	280	280	279	279	280	280	280	123	123	280
2009	Effet du traitement	597,237	202,476*	6,804	-26,109	199,114*	0,192	600,407	399,047	88,627	256,444*
	% à la moyenne	--	45,93	--	--	96,41	--	--	--	--	42,59
	# obs	1746	1746	1743	1743	1746	1746	1746	852	852	860
	# entreprises pôles	240	240	240	240	240	240	240	206	206	226

2010	Effet du traitement	1069,584**	205,948*	14,232***	-25,606	107,430	89,349	1078,754***	636,963	393,194	534,929***
	% à la moyenne	25,85	44,19	32,74	--	--	--	26,07	--	--	54,61
	# obs	1647	1647	1647	1643	1647	1647	1647	821	821	833
	# entreprises pôles	228	228	228	228	228	228	228	204	204	232
2011	Effet du traitement	1215,179***	205,867*	15,060***	-27,120	182,413	35,032	1203,600***	812,617	585,600	378,420***
	% à la moyenne	28,95	41,03	35,11	--	--	--	28,76	--	--	41,06
	# obs	1604	1604	1604	1604	1604	1604	1604	798	798	819
	# entreprises pôles	208	208	208	208	208	208	208	189	189	222
2012	Effet du traitement	1196,568***	194,550	12,937**	-28,415	170,411**	166,788	1053,919**	839,102*	564,740	393,403***
	% à la moyenne	28,31	--	31,03	--	96,33	--	24,26	25,07	--	42,95
	# obs	1547	1547	1545	1545	1547	1547	1547	788	788	805
	# entreprises pôles	208	208	208	208	208	208	208	188	188	221

Effet du traitement significatif au seuil de 10 % *, au seuil de 5 % **, au seuil de 1 % ***.

¹ En milliers d'euros.

² Effectif R & D (effectif moyen en ETP).

³ En nombre.

⁴ Moyenne annuelle de la variable considérée pour les entreprises traitées (DIRD, DERD....).

⁵ L'autofinancement est obtenu par différence entre les dépenses totales de R & D (DIRD+DERD) et les financements publics et privés.

⁶ Autofinancement moins le montant du CIR et des exonérations JEI.

⁷ Autofinancement net moins la DERD.

Les écarts-type sont estimés par *bootstrap* avec 100 répliquions.

Tableau A.6
Effets annuel de l'appartenance aux pôles sur les activités de R & D des entreprises au sens de la LME

Appariement fondé sur la probabilité d'entrée dans un pôle

	DIRD ¹	DERD ¹	Effectifs R & D ²	Brevet ³	Fin Public ¹	Fin privé ¹	Auto-fin ^{1,5}	Auto-fin net ^{1,6}	Auto-fin net hors DERD ^{1,7}	CIR ¹	
2006	Effet du traitement	89,488	-5,72	1,648	-2,809	10,908	-31,49	104,35	98,735	88,088	68,999***
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--	--	--	34,31
	# obs	7227	7227	7208	7214	7227	7227	7227	3147	3147	3147
	# entreprises pôles	843	843	841	840	843	843	843	459	459	459
2007	Effet du traitement	272,118***	15,042	2,537***	-4,476	21,661*	-16,763	282,262***	203,552*	211,065**	80,770***
	% à la moyenne	20,49	--	15,85	--	23,06	--	22,61	15,64	18,57	37,74
	# obs	12879	12879	12107	12151	12879	12879	12879	5523	5523	5547
	# entreprises pôles	1037	1037	1025	1025	1037	1037	1037	657	657	681
2008	Effet du traitement	462.409***	39.982**	5.262***	-5.787	43.173***	34.011	425.206***	127.246	87.913	260.213***
	% à la moyenne	32,74	27,03	30,33	--	35,64	--	32,08	--	--	66,47
	# obs	16977	16977	16447	16488	16977	16977	16977	7305	7305	7336
	# entreprises pôles	1087	1087	1081	1082	1087	1087	1087	628	628	662
2009	Effet du traitement	418,968***	27,699	4,311***	-5,89	54,448***	13,409	378,809***	123,784	96,98	255,743***
	% à la moyenne	32,12	--	27,70	--	41,52	--	31,04	--	--	66,79
	# obs	21420	21420	20714	20794	21420	21420	21420	10622	10622	10678
	# entreprises pôles	1130	1130	1123	1125	1130	1130	1130	831	831	891

Tableau A.6 (suite)

2010	Effet du traitement	482,845***	68,279***	4,677***	-4,522	63,800***	20,844	466,479***	294,433***	217,497***	217,658***
	% à la moyenne	36,78	40,27	30,59	--	49,65	--	37,19	27,67	25,35	54,89
	# obs	30547	30547	29596	29801	30547	30547	30547	16792	16792	16888
	# entreprises pôles	1329	1329	1321	1323	1329	1329	1329	1002	1002	1111
2011	Effet du traitement	619,161***	103,380***	5,906***	-5,283	58,456***	30,397	635,137***	352,900***	253,075***	167,254***
	% à la moyenne	42,72	53,75	36,41	--	47,71	--	44,41	29,69	26,01	46,41
	# obs	32429	32429	31742	31852	32429	32429	32428	19009	19009	19179
	# entreprises pôles	1245	1245	1241	1243	1245	1245	1244	1028	1028	1223
2012	Effet du traitement	846,829***	125,819***	7,646***	-5,503	80,135***	72,391**	821,920***	513,445***	382,481***	217,037***
	% à la moyenne	52,17	57,31	43,65	--	57,22	47,12	53,01	40,39	37,39	55,83
	# obs	33226	33226	32540	32667	33226	33226	33225	20023	20023	20224
	# entreprises pôles	1120	1120	1119	1118	1120	1120	1119	936	936	1176

Effet du traitement significatif au seuil de 10 % *, au seuil de 5 % **, au seuil de 1 % ***.

¹ En milliers d'euros.

² Effectif R & D (effectif moyen en ETP).

³ En nombre.

⁴ Moyenne annuelle de la variable considérée pour les entreprises traitées (DIRD, DERD...).

⁵ L'autofinancement est obtenu par différence entre les dépenses totales de R&D (DIRD+DERD) et les financements publics et privés.

⁶ Autofinancement moins le montant du CIR et des exonérations JEI.

⁷ Autofinancement net moins la DERD.

Les écarts-type sont estimés par *bootstrap* avec 100 répliques.

Tableau A.7

Effets annuel de l'appartenance aux pôles des entreprises au sens de la LME sur des variables plus « proches du marché »

		Productivité du travail	Emploi total	Export	Chiffre d'affaires	Salaire	Valeur ajoutée	Investissement
2006	Effet du traitement	-0,798	2,034	31,617	536,84	40,055	384,54	95,232
	% à la moyenne ¹	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	4018	4650	4047	4048	4048	4047	4047
	# entreprises pôles	286	286	286	286	286	286	286
2007	Effet du traitement	-4,255	0,554	81,492	980,189	10,69	74,975	527,546
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	3648	4273	3715	3716	3715	3716	3716
	# entreprises pôles	348	348	348	348	348	348	348
2008	Effet du traitement	-11,456**	0,391	64,924	1742,383	57,649	114,575	2398,329
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	3313	4051	3406	3405	3406	3405	3406
	# entreprises pôles	344	344	344	344	344	344	344
2009	Effet du traitement	-9,444**	0,857	89,549	2722,515	66,554	526,207	3494,065
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	3160	3851	3241	3240	3241	3240	3241
	# entreprises pôles	352	352	352	352	352	352	352

Tableau A.7 (suite)

2010	Effet du traitement	-12,665*	-0,481	15,537	-149,123	-24,153	-226,236	61,302
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	2989	3634	3083	3083	3083	3083	3084
	# entreprises pôles	331	332	332	332	332	332	332
2011	Effet du traitement	-13,324*	0,084	-144,211	109,109	-103,585	-106	17,752
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	2844	3450	2939	2940	2940	2939	2939
	# entreprises pôles	330	331	331	331	331	331	331
2012	Effet du traitement	-17,664*	-2,103	-349,378	10779,813	-57,582	7022,512	6760,875
	% à la moyenne	--	--	--	--	--	--	--
	# obs	2672	3238	2772	2772	2773	2772	2773
	# entreprises pôles	303	303	303	303	303	303	303

Effet du traitement significatif au seuil de 10 % *, au seuil de 5 % **, au seuil de 1 % ***.

¹ Moyenne annuelle de la variable considérée pour les entreprises traitées (productivité du travail, emploi total).

Les écarts-type sont estimés par *bootstrap* avec 100 réplifications.

Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)

L'objet de cette classification est de fournir un ensemble de partitions basé sur les dissimilarités/les similitudes des pôles de compétitivité. La méthode dite de « Ward » définit la valeur d'un regroupement – l'augmentation de l'inertie intra – comme mesure de la dissimilarité entre les pôles. En d'autres termes, nous considérons que les pôles de compétitivité disposent de caractéristiques proches lorsque leur regroupement augmente peu l'inertie intra-classes. Nous utilisons un algorithme permettant de recalculer après chaque regroupement le critère (augmentation de l'inertie intra-classe) qui sera utilisé à l'étape suivante.

Nous pourrions à l'aide d'un dendrogramme retracer l'évolution des fusions (cf. graphique 1). Une distance d'agrégation (écart entre deux nœuds successifs) faible, indique que les classes fusionnées sont assez semblables. Une troncature de l'arbre à un niveau donné fournit une partition en n classes et se justifie par une forte augmentation de l'inertie intra à $n+1$ classes. Dans notre exemple et en se basant sur la distance des nœuds successifs, il semblerait que le choix optimal du nombre de classes soit 4. Nous confirmerons ce choix à l'aide de l'analyse d'un certain nombre d'indicateurs statistiques. Ces indicateurs sont le R^2 semi-partiel, le *Cubic Clustering Criterion (CCC)* et le *Root Mean Square Standard Deviation*

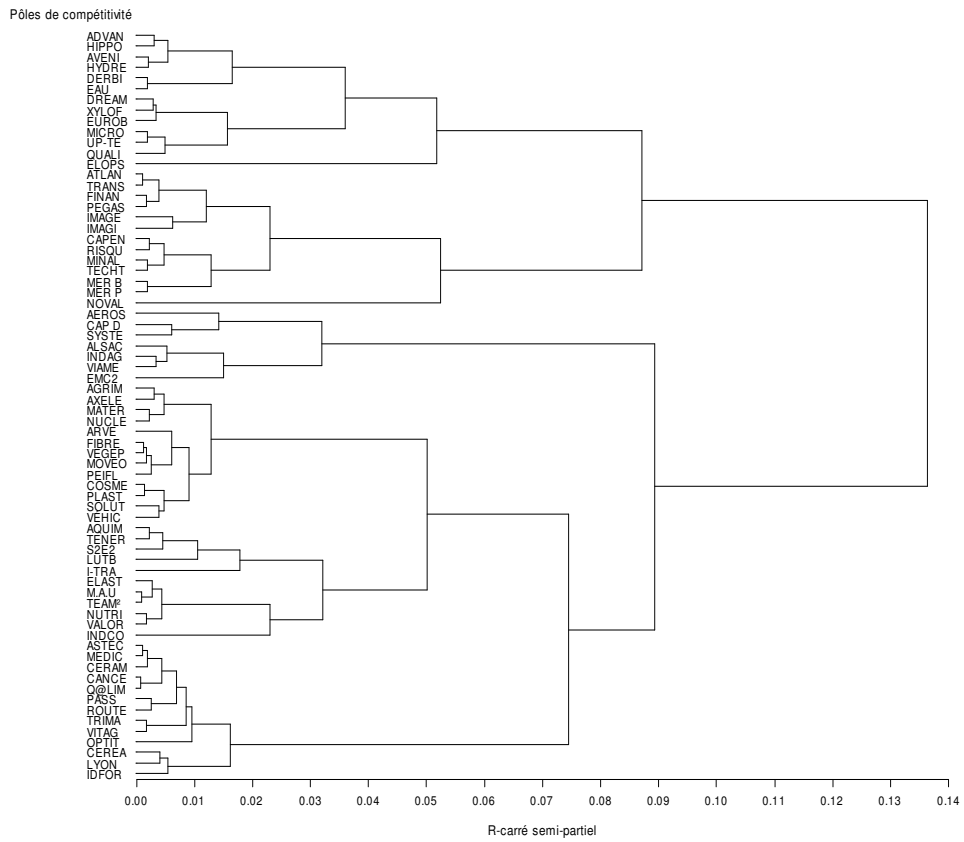
Le graphique 2, qui mesure la perte d'inertie interclasse suite au regroupement de deux classes, présente un creux pour 4 classes et un pic du R^2 semi-partiel pour 3 classes, ce qui indique une bonne classification en 4 classes.

Le critère de classification cubique (cf. graphique 3) confirme ce choix. Son interprétation est différente de celui du R^2 semi-partiel. Un creux pour 3 classes suivi d'un pic pour 4 classes indique une bonne classification en 4 classes (Tufféry, 2009)³⁶.

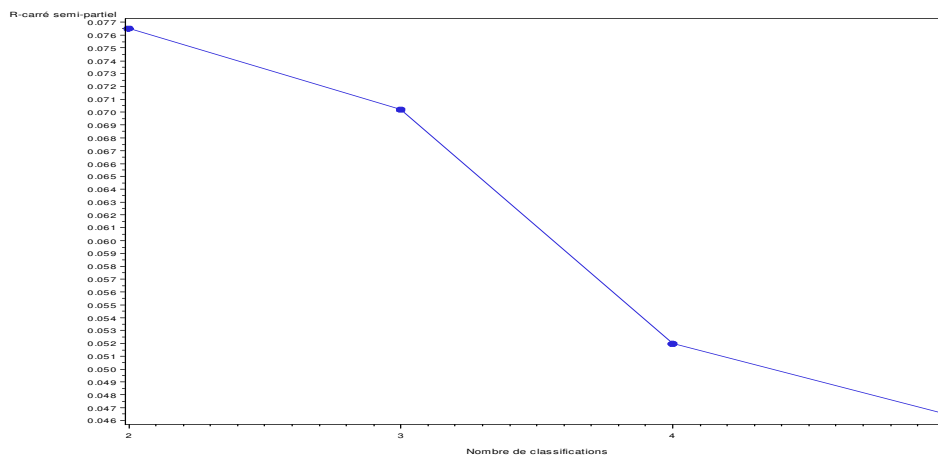
Le graphique 4 mesure quant à lui l'inertie intra-classe, il montre que la perte est faible pour 4 classes et qu'elle augmente substantiellement pour 5 classes. Le nombre de classes à retenir est donc fixé à 4.

³⁶ Tufféry S. (2009), *Une étude de cas en statistique décisionnelle*, Éditions Technip, Paris.

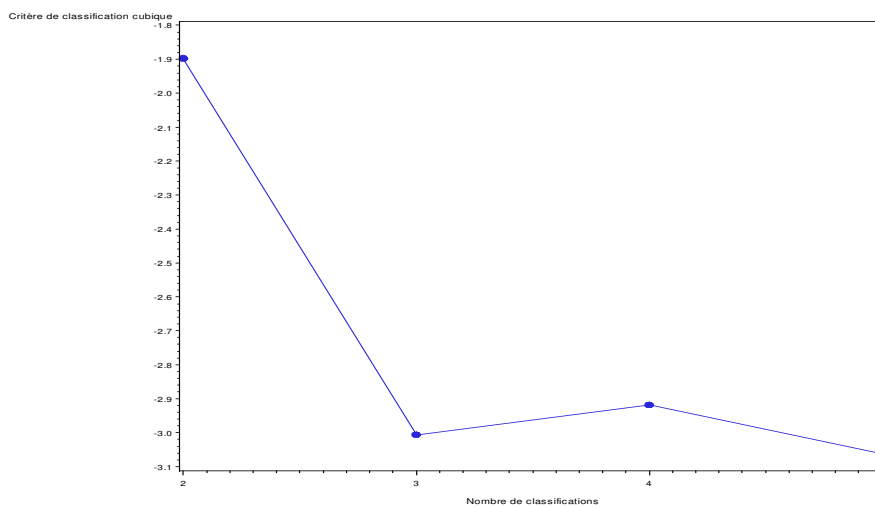
Graphique A.1 - Dendrogramme



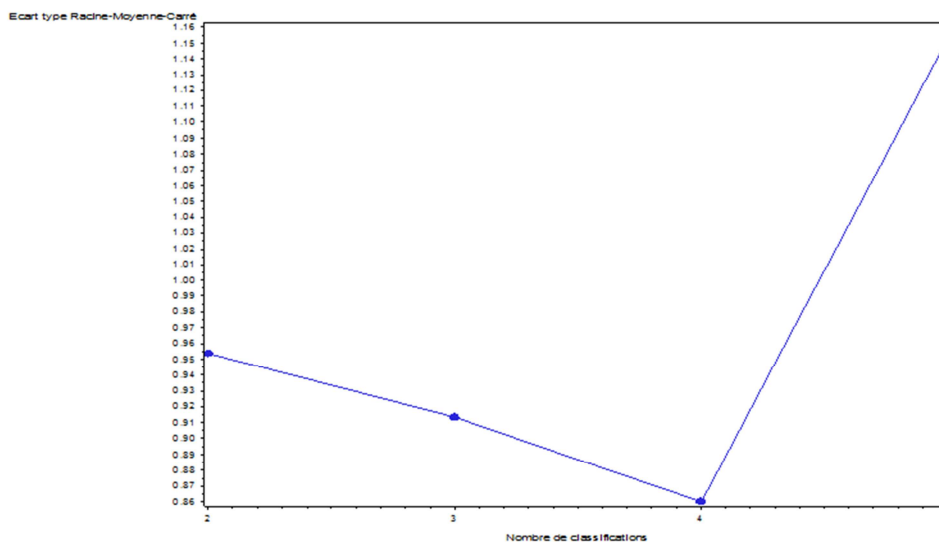
Graphique A.2 - R² semi-partiel



Graphique A.3 - Critère de classification cubique



Graphique A.4 - Écart-type racine moyenne carré



Présentation détaillée des indicateurs retenus pour caractériser les pôles

Les indices d'Herfindahl

1/ L'Indice de **spécialisation** sectorielle d'Herfindahl mesure la distribution du poids d'un pôle dans l'activité économique totale d'un secteur. Un pôle i est considéré comme spécialisé dans un secteur spécifique k si ce secteur a un grand poids dans son activité économique.

$$H_k = \sum_i (S_{ik}^S)^2$$

2/ L'indice de **concentration** géographique d'Herfindahl mesure la distribution du poids d'un pôle i dans l'activité économique totale du département j . Un pôle i est considéré comme concentré géographiquement dans un département j si ce département a un poids significatif dans son activité économique.

$$H_j = \sum_i (S_{ij}^C)^2$$

Ces deux indicateurs sont compris entre $1/n$ et 1. Ils valent 1 quand un seul secteur (resp. un seul département) est représenté(e) par le pôle i et $1/n$ quand tous les secteurs (resp. départements) sont représenté(e)s de manière équitable.

Les indices de Gini

L'indice de Gini pour la concentration géographique des activités des pôles :

$$G_i^C = \frac{2}{M^2 \bar{\Gamma}} \left[\sum_{j=1}^n \phi_j (\Gamma_j - \bar{\Gamma}) \right]$$

où $\Gamma_j = \frac{S_{ij}^C}{S_j}$. ϕ_j est la position du département j dans le classement du Γ_j .

$\bar{\Gamma}$ est la moyenne des Γ_j . M est le nombre de départements.

Cet indice de concentration géographique mesure la concentration des activités des pôles sur un ou plusieurs départements. S'il est proche de zéro pour un pôle donné, cela implique que celui-ci répartit ses activités sur plusieurs départements. S'il est proche de un, cela veut dire que les activités du pôle sont concentrées sur un nombre réduit de départements. Dans ce cas, on considère que le pôle est plutôt dans une logique d'agglomération.

L'indice de Gini pour la spécialisation sectorielle des activités des pôles :

$$G_i^S = \frac{2}{T^2 \bar{\Psi}} \left[\sum_{k=1}^n \phi_k (\Psi_k - \bar{\Psi}) \right]$$

où $\Psi_k = \frac{S_{ik}^S}{S_k}$. ϕ_k est la position du secteur k dans le classement du Ψ_k .

$\bar{\Psi}$ est la moyenne des Ψ_k . T est le nombre de secteurs.

Au même titre que l'indice de Gini de concentration géographique, cet indice mesure la plus au moins grande dispersion des activités des pôles sur un nombre plus au moins élevé de secteurs.

Indice de spécialisation

$$\Gamma_k = \text{Max} \frac{S_{ik}^S}{S_k}$$

Il mesure la spécialisation de l'activité d'un pôle de compétitivité dans un nombre plus ou moins important de secteurs.

Intensité technologique des pôles de compétitivité

À partir d'une agrégation Eurostat de la NACE Rév 2 (à 2 Digit), nous construisons quatre classes d'intensité technologique :

- haute³⁷ et basse³⁸ intensité technologique pour les secteurs manufacturiers ;
- secteurs intensifs³⁹ en connaissances et moins intensifs⁴⁰ en connaissances pour les services.

Selon cette classification par intensité technologique/de connaissance, nous calculons la part des entreprises (respectivement de la VA) d'un pôle appartenant à une catégorie donnée, en pourcentage des entreprises (respectivement de la VA) de cette catégorie.

Ces deux variables donnent une mesure de l'orientation technologique des pôles. La valeur de ces deux variables est d'autant plus importante pour un pôle donné qu'il est présent sur plusieurs secteurs de haute intensité technologique ou en connaissances.

Implication des PME dans les pôles

Cette variable mesure la part des PME dans un pôle donné en pourcentage de l'ensemble des entreprises, toutes tailles confondues. Elle permet de discriminer les pôles à forte composante PME de ceux constitués essentiellement de grandes entreprises et/ou d'ETI.

Financement public des pôles

Cet indicateur est construit en rapportant la part des aides directes d'un pôle dans ses dépenses de R & D rapportées aux aides directes totales des pôles dans leurs dépenses totales de R & D.

Il permet d'identifier les pôles qui concentre le plus d'aides directes rapportées à leur dépenses de R & D.

³⁷ Nace Rév2 : 20, 21, 26, 27-30.

³⁸ Nace Rév2 : 10-18, 19, 22-25, 33, 31-32.

³⁹ Nace Rév2 : 50, 51, 58-63, 64-66, 69-75, 78, 80, 84-93.

⁴⁰ Nace Rév2 : 45-47, 49, 52-53, 55-56, 68, 77, 79, 81, 82, 94-96, 97-99.

$$FP_i = \frac{\frac{\text{Financement public}_i}{R\&D_i}}{\frac{\sum_i \text{Financement public}_i}{\sum_i R\&D_i}}$$

Internationalisation des pôles de compétitivité

Cette variable mesure le niveau d'internationalisation des pôles. Elle est calculer en rapportant le nombre de groupes étrangers d'un pôle au nombre de groupes étrangers de l'ensemble des pôles de compétitivité.

Investissement en R & D et innovation

La part des dépenses de R&D (respectivement, des brevets déposés) d'un pôle dans les dépenses totales de R&D (respectivement, des brevets déposés) de l'ensemble des pôles.

Formules utilisées

$$S_{ij}^C = \frac{E_{ij}}{E_j} = \frac{E_{ij}}{\sum_i E_{ij}}$$

$$S_{ik}^S = \frac{E_{ik}}{E_k} = \frac{E_{ik}}{\sum_i E_{ik}}$$

$$s_i = \frac{E_i}{E} = \frac{\sum_j E_{ij}}{\sum_i \sum_j E_{ij}}$$

$$s_j = \frac{E_j}{E} = \frac{\sum_i E_{ij}}{\sum_i \sum_j E_{ij}}$$

$$s_k = \frac{E_k}{E} = \frac{\sum_i E_{ik}}{\sum_i \sum_k E_{ik}}$$

E = variable d'intérêt (Effectif, valeur ajoutée)

S = poids

i= Pôle; i=1,..., n

k = secteur (industrie, branche) ; k=1,...,T

j= département, j= 1,..., M

S_{ij}^C = la part de E du pôle i du département j dans le E total du département j

S_{ik}^S = la part de E du pôle i du secteur k dans le E total du secteur k

s_i = la part de E du pôle i dans le E total

s_j = la part de E du département j dans le E total

s_k = la part de E du secteur k dans le E total

Tableau A.8
Liste des pôles de la classe 1, étiquetée La Majorité

Pôle	Abréviation	Pôle	Abréviation
Agrimip innovation	AGRI	Nucléaire bourgogne	NUCLE
Aquimer	AQUI	Nutrition sante longévité	NUTRI
Arve industrie	ARVI	Optitec	OPTIT
Astech	ASTEC	Parfums aromes senteurs saveurs	PASS
Axelera	AXELE	Pôle européen d'innovation fruits et légumes	PEIFL
Cancer-bio-sante	CANCE	Plastipolis	PLAST
Cereales vallée	CEREA	Pôle européen de la céramique	POLE
Cosmetic vallée	COSME	Q@limed	Q@LIM
Elastopole	ELAST	Route des lasers	ROUTE
Fibres grand est	FIBRE	Science et système de l'énergie électrique	S2E2
I-trans	I-TRA	Solutions communicantes sécurisées	SOLUT
Idforcar	IDFOR	Team	TEAM²
Industrie du commerce	INDUS	Tenerrdis	TENER
Lyon biopole	LYON	Trimatec	TRIMA
Lyon urban truck&bus	LUTB	Valorial	VALOR
M.a.u.d	M.A.U	Vegepolys	VEGEP
Materialia	MATER	Vitagora	VITAG
Medicen	MEDIC	Véhicule du futur	VEHIC
Mov'eo	MOV'E		

Tableau A.9
Liste des pôles de la classe 2, étiquetée High-Intensity Knowledge Services (HIKS)

Pôle	Abréviation	Pôle	Abréviation
Atlantic biothérapies	ATLAN	Minalogic	MINAL
Capenergie	CAPEN	Novalog	NOVAL
Finance innovation	FINAN	Pegase	PEGAS
Images & réseaux	IMAGE	Pôle risques	RISQU
Imaginove	IMAGI	Techtera	TECHT
Mer Bretagne	MER B	Transactions électroniques sécurisées	TRANS
Mer PACA	MER P		

Tableau A.10
Liste des pôles de la classe 3, étiquetée Niche PME

Pôle	Abréviation	Pôle	Abréviation
Advancity	ADVAN	Hippolia	HIPPO
Avenia	AVENI	Hydreos	HYDRE
Derbi	DERBI	Microtechniques	MICRO
Dream	DREAM	Qualitropic	QUALI
Eau	EAU	Up-TEX	UP-TE
Elopsys	ELOPS	Xylofutur	XYLOF
Eurobiomed	EUROB		

Tableau A.11
Liste des pôles de la classe 4, étiquetée High-tech GE

Pôle	Abréviation	Pôle	Abréviation
Aerospace valley	AEROS	Industries et agro-ressources	INDUS
Alsace biovalley	ALSAC	Systematic Paris-région	SYSTE
Cap digital	CAP D	Viameca	VIAME
EMC2	EMC2		

Bibliographie

- Andersson, T., Serger, S. S., Sörvik, J., & Hansson, E. W. (2004). *The Cluster Policies Whitebook*. International Organisation for Knowledge Economy and Enterprise Development (IKED).
- Audretsch, B. (1998). Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2), 18.
- Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B., & Veugelers, R. (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22(8/9), 1237–1263.
- Bellégo, C., & Dortet-Bernadet, V. (2014). L'impact de la participation aux pôles de compétitivité sur les PME et les ETI. *Economie et Statistique*, (471), 65–83.
- Bertamino, F., Bronzini, R., Maggio, D., Marco, & Revelli, D. (2016). *Local Policies for Innovation: The Case of Technology Districts in Italy* (SSRN Scholarly Paper No. ID 2765402). Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Boston Consulting Group, & CM International. (2008). *L'évaluation des pôles de compétitivité 2005-2008 (2008) | Portail de l'Aménagement du Territoire* (La Documentation Française).
- Broekel, T., Fornahl, D., & Morrison, A. (2015). Another cluster premium: Innovation subsidies and R&D collaboration networks. *Research Policy*, 44(8), 1431–1444.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and Learning: The Two Faces of R & D. *Economic Journal*, 99(397), 569–596.
- D'Aspremont, C., & Jacquemin, A. (1988). Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers. *American Economic Review*, 78(5), 1133.
- Dehejia, & Wahba, R. H. (1999). Casual Effects in Nonexperimental Studies: Reevaluating the Evaluation of Training Programs. *Journal of the American Statistical Association*, 94(448), 1053–1062.
- Duguet, E. (2004). Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D ? *Revue d'économie politique*, Vol. 114(2), 245–274.
- Dujardin, Louis, & Mayneris, F. (2015). Les pôles de compétitivité wallons Quel impact sur les performances économiques des entreprises ? The Walloon competitiveness clusters and their impact on firms' economic performances?
- Durantou, G. (2011). California Dreamin': The Feeble Case for Cluster Policies. *Review of Economic Analysis*, 3(1), 3–45.

- Duranton, G., Martin, P., Mayer, T., & Mayneris, F. (2008). Les pôles de compétitivité : que peut-on en attendre ? | CEPREMAP.
- Duranton, G., Martin, P., Mayer, T., & Mayneris, F. (2010). *The Economics of Clusters*. Oxford University Press.
- Erdyn, & Technopolis. (2012). *Les pôles de Compétitivité - Le rapport complet de l'évaluation - Moteur de croissance et d'emploi*. Retrieved from <http://competitivite.gouv.fr/l-evaluation-de-la-2e-phase/le-rapport-complet-de-l-evaluation-888.html>
- Fontagné, L., Koenig, P., Mayneris, F., & Poncet, S. (2013). Cluster Policies and Firm Selection: Evidence from France. *Journal of Regional Science*, 53(5), 897–922.
- Guiso, L., & Schivardi, F. (2007). Spillovers in Industrial Districts. *Economic Journal*, 117(516), 68–93.
- Hall, B. H., Lotti, F., & Mairesse, J. (2009). Innovation and Productivity in SMEs: Empirical Evidence for Italy. *Small Business Economics*, 33(1), 13–33.
- Heckman, J., Ichimura, H., Smith, J., & Todd, P. (1998). Characterizing Selection Bias Using Experimental Data. *Econometrica*, 66(5), 1017–1098.
- Hussler, C., Muller, P., & Ronde, P. (2013). Les pôles de compétitivité : morphologies et performances. *Management international*, 18(1), 117.
- Imbens, G. W., & Wooldridge, J. M. (2009). Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5–86.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577–598.
- Lazerson, M., & Lorenzoni, G. (1999). The firms that feed industrial districts: A return to the Italian source. *Industrial & Corporate Change*, 8(2), 235.
- Lechner, M., & Vazquez-Alvarez, R. (2011). The effect of disability on labour market outcomes in Germany. *Applied Economics*, 43(4), 389–412.
- López, A. (2008). Determinants of R&D cooperation: Evidence from Spanish manufacturing firms. *International Journal of Industrial Organization*, 26(1), 113–136.
- Martin, P., Mayer, T., & Mayneris, F. (2011a). Public support to clusters: A firm level study of French “Local Productive Systems.” *Regional Science & Urban Economics*, 41(2), 108–123.
- Martin, P., Mayer, T., & Mayneris, F. (2011b). Spatial concentration and plant-level productivity in France. *Journal of Urban Economics*, 69(2), 182–195.
- Martin, R., & Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography*, 3(1), 5–35. <http://doi.org/10.1093/jeg/3.1.5>

- Pagès, J. (2004). Analyse factorielle de données mixtes. *Revue de Statistique Appliquée*, 52(4), 93–111.
- Porter, M. E. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15.
- Röller, L.-H., Siebert, R., & Tombak, M. M. (2007). Why Firms Form (or do not Form) RJVS. *Economic Journal*, 117(522), 1122–1144.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41–55.
- Rosenthal, S. S., & Strange, W. C. (2004). Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies. In J. V. Henderson & J.-F. Thisse (Eds.), *Handbook of regional and urban economics. Volume 4. Cities and geography* (pp. 2119–2171). Handbooks in Economics, vol. 7.
- Sianesi, B. (2004). An evaluation of the Swedish system of active labor market programmes in the 1990s. *Review of Economics & Statistics*, 86(1), 133–155.
- Tether, B. S. (2002). Who co-operates for innovation, and why: An empirical analysis. *Research Policy*, 31(6), 947–967.
- Vilasuso, J., & Frascatore, M. R. (2000). Public policy and R&D when research joint ventures are costly. *Canadian Journal of Economics*, 33(3), 818.
- Villani, G. (2010). R&D Cooperation in Real Option Game Analysis. In G. I. Bischi, C. Chiarella, & L. Gardini (Eds.), *Nonlinear Dynamics in Economics, Finance and Social Sciences* (pp. 95–115). Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from
- Ward, J. H. (1963). Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236–244.

RETROUVEZ
LES DERNIÈRES ACTUALITÉS
DE FRANCE STRATÉGIE SUR :



www.strategie.gouv.fr



[francestrategie](https://www.facebook.com/francestrategie)



[@Strategie_Gouv](https://twitter.com/Strategie_Gouv)



FRANCE STRATÉGIE

France Stratégie a pour mission d'éclairer les choix collectifs. Son action repose sur quatre métiers : évaluer les politiques publiques ; anticiper les mutations à venir dans les domaines économiques, sociétaux ou techniques ; débattre avec les experts et les acteurs français et internationaux ; proposer des recommandations aux pouvoirs publics nationaux, territoriaux et européens. Pour enrichir ses analyses et affiner ses propositions France Stratégie s'attache à dialoguer avec les partenaires sociaux et la société civile. France Stratégie mise sur la transversalité en animant un réseau de huit organismes aux compétences spécialisées.
