

**Impacts économiques et
territoriaux des pôles de
compétitivité selon les territoires**

Rapport final – 30 novembre 2018

Coordinatrice : Corinne Autant-Bernard

04 77 42 19 66

autant@univ-st-etienne.fr

<http://eurolio.univ-st-etienne.fr/>



Remerciements :

Cette étude a bénéficié d'échanges réguliers et riches avec l'ensemble du comité de pilotage, et en particulier des retours constructifs de Haithem Ben Hassine (France Stratégie), Claude Mathieu (France Stratégie), Vincent Aussilloux (France Stratégie), Charles-Louis Molgo (Commissariat Général à l'Égalité des Territoires), Aurore Colnel et Julien Theisse (Commissariat Général à l'Égalité des Territoires).

Nous remercions également la Direction Générale des Entreprises et l'Agence Nationale de la Recherche pour la fourniture de données relatives aux pôles de compétitivité.

Ont contribué à cette étude :

Adrien Adamiak-Forte (EuroLIO, UMR CNRS GATE-LSE, Université de Saint-Etienne)

Patricia Auroy (Technopolis Group)

Corinne Autant-Bernard (EuroLIO, UMR CNRS GATE-LSE, Université de Saint-Etienne)

Samuel Bonnand-Combret (EuroLIO, UMR CNRS GATE-LSE, Université de Saint-Etienne)

Olivier Brossard (EuroLIO, LEREPS, IEP Toulouse)

Sylvie Charlot (EuroLIO, UMR CNRS GATE-LSE, Université Lyon 2)

Rokhaya Dieye (EuroLIO, UMR INRA GAEL, Université Grenoble-Alpes)

Rachel Levy (EuroLIO, LEREPS, IEP Toulouse)

Delio Lucena Piquero (EuroLIO, LEREPS, IEP Toulouse)

Patrick Eparvier (Technopolis Group)

Cédric Lanu (EuroLIO, UMR INRA GAEL, Université Grenoble-Alpes)

Céline Lecavelier (EuroLIO, UMR CNRS GATE-LSE, Université de Saint-Etienne)

Oliver Mallet (Technopolis Group)

Modou Mar (EuroLIO, UMR INRA GAEL, Université Grenoble-Alpes)

Benjamin Montmartin (EuroLIO, Skema Business School)

Nadine Massard (EuroLIO, UMR INRA GAEL, Université Grenoble-Alpes)

Anne-Gaëlle Muths (Technopolis Group)

Julien Salanié (EuroLIO, UMR CNRS GATE-LSE, Université de Saint-Etienne)

Pierre Triboulet (EuroLIO, LEREPS, IEP Toulouse)

Jérôme Vicente (EuroLIO, LEREPS, IEP Toulouse)

Elisabeth Zaparucha (Technopolis Group)

Table des matières

Introduction : contexte et objectifs	13
Chapitre 1. Un cadre méthodologique défini au regard de la littérature existante	18
1. Les enjeux de l'évaluation des pôles de compétitivité	18
1.1. Les objectifs recherchés.....	19
1.2. Les risques d'échec	23
2. Les résultats et limites des évaluations déjà réalisées	25
2.1. Les évaluations des pôles de compétitivité français	25
2.2. Les évaluations des dispositifs similaires, en France et à l'étranger	29
3. Les méthodes des évaluations déjà réalisées et leurs limites	32
3.1. Les difficultés d'identification des causalités	32
3.2. Méthodes d'évaluation utilisées pour l'évaluation des pôles français : analyse critique	34
4. La méthodologie retenue : une combinaison d'approches pour évaluer les objectifs multiples de la politique des pôles de compétitivité	35
4.1. Le cadre d'analyse.....	36
4.2. Les méthodes d'évaluation mobilisables pour l'évaluation des effets directs.....	38
4.3. Les besoins spécifiques pour l'évaluation des effets indirects.....	42
4.4. Les méthodes mises en œuvre	44
Chapitre 2. Une observation des caractéristiques des pôles et de leurs territoires pour dresser une typologie des pôles de compétitivité	46
1. Caractérisation des membres des pôles de compétitivité.....	47
1.1. Evolution et nature des adhérents	47
1.2. Caractéristiques des entreprises adhérentes	50
2. Caractérisation des projets des pôles de compétitivité.....	54
2.1. Volume et évolution des projets soutenus par les pôles	54

2.2.	Caractéristiques structurelles des réseaux de collaborations résultants des projets soutenus par les pôles	56
3.	Caractérisation des territoires des pôles de compétitivité.....	62
3.1.	L'activité économique sur le territoire du pôle	62
3.2.	Les dépenses de R&D sur le territoire du pôle.	64
3.3.	L'organisation géographique et sectorielle du territoire du pôle	66
4.	Une typologie qui révèle la diversité des pôles de compétitivité.....	68
4.1.	Méthodologie utilisée pour la typologie	69
4.2.	Une typologie en dix classes attestant de la diversité des profils de pôles	72
Chapitre 3. Effets de réseaux : des dynamiques contrastées selon les classes de pôles		88
1.	La caractérisation des pôles par les réseaux.....	88
2.	Les propriétés structurelles des pôles et dynamique des réseaux.....	90
2.1.	Focus sur la connectivité et le rôle des organisations publiques de recherche au sein des pôles	94
2.2.	Dynamiques des liens au sein des réseaux des pôles : éléments de « survival analysis »	96
Chapitre 4. Effets microéconomiques : des impacts essentiellement concentrés sur les entreprises de moins de 250 salariés.....		98
1.	Les données et méthodes d'estimations mobilisées	100
1.1.	Les mesures de performance des entreprises.....	100
1.2.	Description des données.....	104
1.3.	Le modèle économétrique estimé.....	108
2.	Impacts microéconomiques sur les entreprises de moins de 250 salariés.....	109
2.1.	Impact de l'adhésion versus impact des participations aux projets	115
2.2.	Focus sur l'impact de l'adhésion aux pôles	117
2.3.	Robustesse des résultats à l'introduction de variables de contrôle.....	119
2.4.	Conclusion sur l'impact des pôles de compétitivité sur les entreprises de moins de 250 salariés	121

3. Impacts microéconomiques sur les entreprises de plus de 250 salariés.....	123
3.1. Un effet de levier de l’adhésion sur la R&D, mais sans retombées sur l’emploi total et les ventes	127
3.2. Une quasi absence d’impact de la participation à des projets soutenus par les pôles	128
3.3. Robustesse des résultats à l’introduction de variables de contrôle.....	129
3.4. Conclusion sur l’impact des pôles de compétitivité sur les entreprises de plus de 250 salariés	130
Chapitre 5. Impacts macro-territoriaux : Effets départementaux différenciés de l’adhésion aux pôles et du ciblage stratégique des secteurs	132
1. Effets départementaux : confirmation de l’impact départemental de l’adhésion aux pôles sans effets globaux de concurrence spatiale.	134
1.1. « Externalités » spatiales et de réseaux : les oubliées des évaluations d’impact des politiques de clusters	135
1.2. Données et statistiques descriptives	137
1.3. Modèle économétrique	145
1.4 Les questions d’analyse	148
1.5. Impacts de la politique des pôles au niveau des départements : effets directs, indirects et interactions entre politiques	150
2. Des territoires hétérogènes en termes de capacité d’absorption et de réactivité aux politiques	155
2.1. Définition des classes de départements.....	156
2.2. Analyse interprétative des classes de départements.....	160
2.3. Un impact renforcé dans les zones de très fortes agglomérations en R&D privée ou de faible densité économique	169
3. L’impact de la politique des pôles sur l’évolution des spécialisations.....	172
3.1. Constitution des bases de données et des variables de spécificité sectorielle.....	172
3.2. L’évolution des spécificités des départements dans les secteurs visés ou non par les pôles : comparaison descriptive	173

3.3. Mesure d'impact de la politique des pôles de compétitivité sur le niveau de spécificité des départements dans les secteurs visés par la politique	177
4. Conclusion sur les impacts macro-territoriaux	183
Chapitre 6. Approche complémentaire pour confronter les résultats aux pratiques de terrain : visite de pôles	186
1. Démarche mise en œuvre	186
2. Principaux résultats des visites	191
2.1 Un exercice complexe	191
2.2 Les éléments d'interprétation des résultats de l'analyse quantitative	192
Conclusion et implications en termes de politiques publiques	196
Recommandations pour les pouvoirs publics	200
Recommandations pour les pôles	204
Recommandations pour d'autres travaux de recherche en matière d'évaluation.....	206
Références.....	211
Annexes.....	215
Annexe 1 : Présentation synthétique des différentes phases de l'étude	216
Annexe 2 : Indices de structuration sectorielle et géographique des pôles	217
Annexe 3 : Quelques clés de lecture des indicateurs réseaux	219
Annexe 4 : Les raisons du choix d'une typologie à dix classes	226
A.4.1. L'intérêt d'une typologie alternative en cinq classes : une vue très synthétique.....	226
A.4.2. Les limites d'une typologie alternative en cinq classes : des disparités intra-classes très fortes et une vraie difficulté à identifier les différences interclasses	227
A.4.3. Stabilité de la typologie en dix classes	232
A.4.4. Résultats détaillés de la classification	236
Annexe 5 : Résultats complémentaires sur l'impact microéconomique sur les entreprises de moins de 250 salariés	238
A.5.1. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à la pondération	238

A.5.2. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à l'introduction de variables de contrôle	241
A.5.3. Résultats complémentaires pour les entreprises de moins de 250 salariés : modèle de différence en différence avec appariement	252
Annexe 6 : Résultats complémentaires sur l'impact microéconomique sur les entreprises de plus de 250 salariés	266
A.6.1. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à la pondération	266
A.6.2. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à l'introduction de variables de contrôle	268
A.6.3. Résultats complémentaires pour les entreprises de plus de 250 salariés : modèle à tendances aléatoires	279
Annexe 7 : Compléments sur les modèles territoriaux	292
Annexe 8 : Compléments sur la construction de la typologie des départements	300
Annexe 9 : Compléments aux modèles territoriaux avec hétérogénéité des départements ..	315
Annexe 10 : Compléments à l'analyse des spécialisations industrielles	317

Liste des figures

Figure 1 : Les effets attendus de la politique des pôles de compétitivité	23
Figure 2 : Les risques d'échec.....	25
Figure 3 : Schéma du cadre d'analyse	37
Figure 4 : Schéma récapitulatif des indicateurs et méthodes utilisés	45
Figure 5 : Evolution de la répartition des projets selon le nombre de participants	55
Figure 6 : Taille et connectivité des réseaux de projets soutenus par les pôles.....	59
Figure 7 : Hiérarchie et d'assortativité des réseaux des projets soutenus par les pôles.....	60
Figure 8 : Exemple de visualisation des structures de réseaux au sein des pôles	89
Figure 9 : Propriétés structurelles moyennes par classe de pôles.....	93
Figure 10 : Le rôle structurant des acteurs publics de la recherche	95
Figure 11 : Pourcentage moyen de reproduction des liens au sein des classes de pôles	97
Figure 12 : Subventions, adhérents et participants aux projets des pôles	140
Figure 13 : Répartition des dépenses de R&D nette des subventions et du CIR	141
Figure 14 : Part du total des subventions dans les dépenses de R&D privée	142
Figure 15 : Part des subventions régionales dans le total des subventions	142
Figure 16 : Part des subventions européennes dans le total des subventions.....	143
Figure 17 : Répartition spatiale des établissements adhérents (haut) et participants à des projets des pôles de compétitivité (bas)	144
Figure 18 : Schéma du modèle d'évaluation des impacts territoriaux	147
Figure 19 : Partition des départements obtenus par la méthode de CAH (à gauche) et la méthode des centres mobiles (à droite).....	160
Figure 20 : Analyse en composantes principales : Cercle des corrélations et Graphe des départements.....	161
Figure 21 : Nombre (à gauche) et pourcentage (à droite) de départements abritant au moins un pôle de compétitivité dans chaque groupe.	166
Figure 22 : Articulation entre classes de départements et typologie des pôles.....	168
Figure 23 : Evolution des indices de spécificité moyens pour les traités et les non traités	176

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre d'entreprises adhérentes par année.....	48
Tableau 2 : Répartition formation-recherche	49
Tableau 3 : Répartition des entreprises adhérentes par taille	50
Tableau 4 : Indice de diversification.....	51
Tableau 5 : Marchés principaux des entreprises	52
Tableau 6 : Activités de recherche & développement des entreprises	53
Tableau 7 : Appartenance des entreprises à un groupe	54
Tableau 8 : Taille des réseaux des pôles (projets en cours en 2011).....	56
Tableau 9 : Résumé des principaux indicateurs structurels (projets en cours en 2011).....	58
Tableau 10 : Volume d'emploi dans les territoires des pôles	63
Tableau 11 : Densité économique dans les territoires des pôles	63
Tableau 12 : Activités de R&D dans les territoires des pôles.....	65
Tableau 13 : Part des pôles dans la R&D territoriale	65
Tableau 14 : Concentration géographique des entreprises.....	66
Tableau 15 : Spécificité sectorielle des territoires des pôles.....	67
Tableau 16 : Synthèse des résultats de la classification des pôles	73
Tableau 17 : Les propriétés structurelles des pôles sur 3 périodes.....	90
Tableau 18 : Caractéristiques de l'échantillon des entreprises de moins de 250 salariés sur la période 2004-2013	107
Tableau 19 : Caractéristiques de l'échantillon des entreprises de plus de 250 salariés sur la période 2004-2013	107
Tableau 20 : Impact de l'adhésion sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés.....	111
Tableau 21 : Impact de l'adhésion sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés.....	111
Tableau 22 : Impact des projets sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés	112
Tableau 23 : Impact des projets sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés	112
Tableau 24 : Impact de l'adhésion sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés.....	125
Tableau 25 : Impact de l'adhésion sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés	125
Tableau 26 : Impact des projets sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés.....	126

Tableau 27 : Impact des projets sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés	126
Tableau 28 : Variables de l'analyse territoriale des impacts.....	139
Tableau 29 : Résumé des résultats de l'étude d'impact territorial. Effets directs, indirects et interactions entre politiques.....	150
Tableau 30 : Données du module Population, qualification, niveau de vie pour la typologie des départements.....	157
Tableau 31 : Données du module Situation de l'emploi, économique pour la typologie des départements.....	158
Tableau 32 : Données du module Caractéristiques territoriales pour la typologie des départements.....	158
Tableau 33 : Données du module Société de la connaissance pour la typologie des départements	159
Tableau 34 : Présence des pôles dans les différentes classes de départements	167
Tableau 35 : Impact de la politique de pôles selon les classes de départements (aucun coefficient significatif)	171
Tableau 36 : Significativité des différences de moyennes d'indice de spécificité sectorielle entre les groupes	174
Tableau 37 : Résultats des estimations d'impact des pôles sur la spécificité sectorielle des départements dans les secteurs visés par les pôles – Analyse par classe de départements	179
Tableau 38 : Résultats des estimations d'impact des pôles sur la spécificité sectorielle des départements dans les secteurs visés par les pôles – Analyse par régions – tous secteurs	181
Tableau 39 : Résumé des pôles et personnes visités	189

Introduction : contexte et objectifs

A la demande du CGET et de France Stratégie, l'objet de l'étude consiste à analyser et mesurer les impacts économiques et territoriaux directs et indirects des pôles de compétitivité dans les territoires¹. A l'aube de la mise en place de la phase IV de la politique des pôles de compétitivité, il s'agit d'évaluer ce dispositif en tant que politique nationale, et non d'évaluer chaque pôle individuellement. A ce titre, les résultats ne peuvent être utilisés pour identifier et sélectionner les pôles les plus performants. L'ambition est de repérer les impacts globaux et les leviers susceptibles de les renforcer.

Ce travail fait suite à plusieurs évaluations menées en France depuis le lancement de cette politique en 2005. La revue de littérature réalisée dans le cadre du premier rapport intermédiaire de cette étude ainsi que la récente analyse de la Commission Nationale d'Evaluation des Politiques d'Innovation² pointent un ensemble de limites dans les études antérieures qui tiennent à la fois au caractère composite de cet instrument de politique de l'innovation et à des contraintes méthodologiques.

La politique des pôles de compétitivité est en effet un instrument qui s'appuie sur plusieurs leviers :

- le soutien au financement de la recherche, via l'attribution d'aides directes à la R&D
- l'incitation aux recherches collaboratives, via la sélection de projets impliquant différentes entités (collaboration science-industrie, collaboration amont entre entreprises concurrentes, collaborations Grandes Entreprises – PME).
- la structuration de filières, via la focalisation des moyens sur des secteurs/filières ciblées
- la création d'avantages comparatifs territoriaux, via la labellisation des pôles qui vise à donner une visibilité dans les domaines d'excellence des différents territoires

Les travaux d'évaluation quantitatifs réalisés à ce jour se sont concentrés essentiellement sur le premier levier et, de plus, sur la mesure de l'impact de l'adhésion aux pôles. Or, toutes les organisations qui adhèrent à un pôle ne sont pas nécessairement impliquées dans la vie de ce pôle et notamment dans des projets de recherche soutenus par le pôle. Inversement, certaines

¹ Cette étude bénéficie de données fournies par la DGE et l'ANR.

² CNEPI, *Avis sur la politique des pôles de compétitivité*, 2017.

organisations peuvent participer à des projets, et donc bénéficier du soutien financier des pôles, sans être adhérentes.

Par ailleurs, d'un point de vue méthodologique, les travaux existants se concentrent sur les bénéficiaires directs, avec une restriction aux seules PME. Ils ne rendent donc pas compte des effets indirects susceptibles de se produire à l'échelle des territoires, ni des impacts sur les grandes entreprises. Ils ne prennent pas non plus en compte la multiplicité des dispositifs d'aide à l'innovation. Ils ne permettent ainsi pas d'isoler l'effet propre à la politique des pôles. Enfin, en se focalisant sur des données en coupe instantanée, les travaux existants s'exposent à un manque de robustesse des résultats.

Dans ce contexte, l'ambition de la présente évaluation est d'apporter des éclairages nouveaux grâce à :

- La prise en compte des participations aux projets et non seulement de l'adhésion aux pôles. Cela permet d'étudier l'impact des pôles en tant qu'instrument d'incitation à la recherche collaborative. Cela fournira également une évaluation beaucoup plus précise de l'action des pôles en termes de soutien à la R&D.
- La prise en compte des effets territoriaux, et ce en considérant les pôles dans leur territoire pour leur caractérisation comme pour la mesure des impacts sur les performances innovantes et économiques.
- L'observation des impacts microéconomiques sur l'emploi à l'échelle des établissements et non des entreprises. L'absence d'effet significatif sur les variables socio-économiques reportée dans les études antérieures peut en effet résulter d'un niveau d'observation trop large.
- La prise en compte d'autres types d'aide, lorsque cela est possible.

Pour cela, l'étude se concentre sur les 65 pôles de compétitivité labellisés depuis le début du dispositif. En effet, parmi les 71 pôles qui existent aujourd'hui, 6 ont été labellisés plus récemment que les autres, en 2010. Pour ces 6 pôles, le recul temporel semble encore insuffisant. L'analyse s'appuie sur les données des pôles fournies par la Direction Générale des Entreprises et l'Agence Nationale de la Recherche sur la période 2005-2015.

La méthodologie mise en œuvre comporte trois grandes phases d'analyse (le schéma d'ensemble de toutes les phases de l'étude est fourni dans l'Annexe 1 : Présentation synthétique des différentes phases de l'étude). Il s'est agi tout d'abord d'identifier les caractéristiques des pôles et des entreprises bénéficiaires afin de positionner les pôles de compétitivité entre eux et de

mieux comprendre les différences de performances, en fonction des caractéristiques inhérentes aux membres (statut, taille, secteur d'activité, etc.), aux modalités de coopérations (intensité et nature des coopérations, etc.) et à l'environnement dans lesquels les pôles sont implantés. Cette première phase a permis de dresser une typologie des pôles en les regroupant en dix classes distinctes. Les différences les plus marquantes portent sur la taille du pôle en termes de nombre d'adhérents, la taille des entreprises et l'orientation de leurs marchés, le niveau de R&D, le nombre relatif de projets et l'activité économique des territoires sur lesquels ils sont implantés. Le nombre élevé de classes atteste de la grande diversité des pôles.

Sur la base de cette typologie, plusieurs méthodes d'évaluation sont ensuite mises en œuvre pour estimer l'impact des pôles de compétitivité. En effet, plutôt que d'opter pour une approche unique, nous proposons, afin de rendre compte des effets directs et indirects escomptés, de combiner des méthodes d'évaluation standard à des méthodes fondées sur l'analyse de réseau et l'économétrie spatiale. Les résultats obtenus concernent les impacts sur la structuration des réseaux, sur les entreprises, et sur les territoires.

En termes de structuration des réseaux, on note une forte hétérogénéité. Les acteurs de certains pôles sont fortement connectés. D'autres pôles présentent au contraire des structures éclatées en plusieurs sous-réseaux non connectés entre eux. En termes dynamiques, la tendance commune est marquée par une moindre redondance des liens (les partenaires d'un agent sont moins souvent partenaires entre eux). Cela traduit des comportements plus exploratoires, pouvant aussi s'expliquer par l'accroissement des incitations en faveur des collaborations inter-clusters, lesquels étendent l'espace des collaborations possibles.

A l'échelle microéconomique, les résultats font apparaître des impacts sur l'emploi, la R&D et les ventes (chiffre d'affaires total et chiffre d'affaires à l'export) des entreprises de moins de 250 salariés, mais ces effets varient selon la classe de pôles considérée. Les performances financières (taux de marge et rentabilité économique) n'augmentent quant à elles jamais de manière vraiment significative.

Les différences constatées selon les classes de pôles permettent de repérer des différences de performances, avec deux grands types de pôles dont les retombées sont particulièrement remarquables. Un premier ensemble est constitué de pôles de taille modeste, avec un niveau de R&D limité, implantés dans des territoires à faible densité économique, mais qui parviennent à enclencher des dynamiques favorables pour leurs adhérents grâce à une grande diversité sectorielle, et ce malgré des budgets d'animation modestes. Un second ensemble regroupe des pôles de plus grande taille, très orientés recherche, qui parviennent à générer des effets positifs

à la fois via l'adhésion et via les participations aux projets. La durabilité des collaborations tissées dans le cadre de ces projets semble déterminante.

L'impact sur les entreprises de plus de 250 salariés est quant à lui beaucoup plus mitigé. En termes d'emploi, l'effet positif observé sur l'emploi cadre est globalement contrebalancé par la réduction du nombre d'ouvriers. Un effet de levier est constaté sur les dépenses de R&D pour les entreprises adhérentes aux pôles, mais cet effet disparaît lorsqu'il est corrigé du Crédit d'Impôt Recherche.

A l'échelle des territoires, nos résultats confirment ceux déjà obtenus dans la littérature : la politique des pôles participe, au côté de tous les autres types de subventions, au développement des dépenses de R&D privées. En revanche elle n'a pas d'effets significatifs directs sur la production de brevets du département dans lequel elle est menée au-delà de l'effet sur les dépenses de R&D (qui sont un des principaux facteurs explicatifs de la capacité des départements à breveter). Cet effet positif de la politique des pôles sur les dépenses de R&D passe davantage par l'adhésion aux pôles que par la participation aux projets FUI³, montrant l'intérêt des activités des pôles hors projets collaboratifs de R&D directement soutenus par les pôles.

Une dernière phase, qualitative, basée sur des visites de pôles, a cherché à identifier plus précisément les ingrédients mobilisés par les animateurs et les acteurs de ces pôles. L'ambition de ce travail de terrain était notamment de comprendre d'où provient la capacité particulière à générer des liens plus durables qu'ailleurs ou le rôle spécifique des organismes publics de recherche et de formation, en tant que connecteurs des acteurs privés. Cet exercice s'est avéré complexe en raison de la difficulté à trouver, à l'échelle de pôles particuliers, des interprétations de résultats économiques mesurés sur les entreprises ou les territoires à une échelle agrégée par classe de pôles. Les échanges ont cependant permis de soulever des interrogations des pôles, dans un contexte de forte incertitude autour de l'efficacité de ces dispositifs, et d'apporter des éléments de réponse sur certains des résultats de l'analyse quantitative.

Le reste du rapport est organisé en six chapitres. Le premier explicite les limites rencontrées par les travaux d'évaluations existants sur les politiques de cluster et propose une démarche permettant de dépasser ces limites en combinant plusieurs méthodes. Le second chapitre se fonde sur l'analyse des caractéristiques des adhérents aux pôles, de la variété des réseaux de collaborations issus des projets soutenus par les pôles et de l'environnement géographique dans

³ Il faut noter qu'il y a la possibilité de participer à la politique en adhérant aux pôles, ou en participant participant aux projets ou de participer aux deux instruments en même temps.

lequel chaque pôle évolue pour dresser une typologie des pôles de compétitivité. Les chapitres 3, 4 et 5 étudient les différents impacts de cette politique en s'intéressant respectivement aux impacts sur les réseaux de collaboration (chapitre 3), sur les performances des entreprises (chapitre 4) et sur les territoires (chapitre 5). Le sixième chapitre confronte ces résultats issus d'analyses quantitatives aux pratiques de terrain observées à partir de visites réalisées auprès de quelques pôles. Sur la base de l'ensemble de ces résultats, la conclusion suggère un certain nombre de recommandations pour les pouvoirs publics et les pôles et dresse des perspectives pour les recherches futures en matière d'évaluation de ces dispositifs.

Chapitre 1. Un cadre méthodologique défini au regard de la littérature existante

1. Les enjeux de l'évaluation des pôles de compétitivité

La politique des pôles de compétitivité lancée en 2005 vise à promouvoir les dynamiques de cluster. Les pôles de compétitivité, comme tout type de cluster, renvoient à l'idée que des regroupements géographiques d'organisations, en entretenant des relations étroites entre elles, notamment dans des activités de R&D, impactent positivement le niveau d'innovation et le développement économique local et national. Les travaux scientifiques pointent en particulier les possibles effets de ces politiques de cluster sur les bénéficiaires des dispositifs, mais aussi plus largement sur les territoires, via un ensemble d'externalités pécuniaires et de connaissances, médiatisées par la proximité géographique et relationnelle. Les pôles de compétitivité articulent ainsi deux dimensions fondamentales :

- la dimension spatiale car la proximité géographique faciliterait la diffusion de connaissances au sein d'un groupe d'entreprises et/ou de laboratoires. Dans le même temps le ciblage de la politique sur des territoires peut aussi susciter des effets de concurrence spatiale néfastes au niveau macro-économique. Dans la réalité, les configurations spatiales des pôles de compétitivité sont très diverses. Alors que pour certains pôles, les entreprises adhérentes sont concentrées quasi-exclusivement sur une seule région, pour d'autres, une forte dispersion est observée avec une localisation sur un grand nombre de régions françaises.
- la dimension résiliaire car la proximité sociale ou relationnelle créée par les relations de coopérations entre acteurs de l'innovation pourrait avoir, à l'instar de la proximité spatiale, un rôle de facilitateur de diffusion de connaissances, y compris entre acteurs situés à distance. Sur cette dimension aussi, la configuration des pôles est très différente tant sur la nature des acteurs impliqués que sur la structuration même des réseaux. En effet, certains pôles se caractérisent par une prédominance d'acteurs de type privé (et en leur sein une prédominance ou non de PME) tandis que d'autres se caractérisent par un plus grand équilibre entre laboratoires publics et entreprises.

1.1. Les objectifs recherchés

La politique des pôles de compétitivité s'inscrit clairement dans le cadre global des instruments mis en place pour soutenir les dynamiques d'innovation en France. En ce sens ses justifications s'appuient sur l'analyse des défaillances de marché ou de système qui caractérisent les activités de R&D et d'innovation et sont largement décrites dans la littérature.

Les sources de défaillances de marché

Les sources de défaillances de marché qui ont été analysées dans la littérature en économie de l'innovation sont multiples et peuvent avoir des effets opposés sur l'incitation à investir en R&D⁴. Elles peuvent se classer en 5 grandes catégories :

- *Les défaillances liées au financement des investissements en R&D*: Les imperfections sur le marché du capital tendent à rationner le financement des nouveaux produits ou procédés. L'absence de garanties et l'incertitude sur les profits futurs créent une très forte asymétrie entre prêteurs et emprunteurs.
- *Les externalités de connaissances* : Elles renvoient à l'ensemble des effets que l'activité de recherche et la création de connaissances réalisées par une entreprise génèrent sur l'activité de recherche et d'innovation des autres entreprises. Bien sûr, de tels effets ne peuvent être mesurés par une entreprise et ne sont donc pas pris en compte dans ses décisions économiques. Ainsi, s'ils sont globalement positifs, la non prise en compte de ces effets peut conduire les entreprises à sous-investir en R&D.
- *D'autres défaillances sont dues au comportement de monopole des entreprises innovantes et à la non prise en compte des effets positifs de l'innovation pour les consommateurs* : ces éléments créent à la fois des distorsions sur le marché qui réduisent les potentialités de diffusion des innovations en freinant la demande mais aussi conduisent à une sous-évaluation des effets bénéfiques des innovations pour le consommateur et ainsi des besoins d'investissement en R&D.
- *La duplication des activités de R&D* : les décisions décentralisées d'investissement en R&D dans un contexte de course à l'innovation, ciblant les projets offrant les plus fortes opportunités de rendement, créent des risques de duplication d'activités de R&D qui peuvent être coûteuses socialement.

⁴ Voir notamment R.Lallement (2011), Montmartin et Massard (2014).

- *Les transferts de rente entre anciens et nouveaux innovateurs*, industries anciennes et secteurs de pointe, dus au phénomène de destruction créatrice, peuvent alourdir le coût social de la R&D qui n'est pas pris en compte dans les décisions décentralisées des entreprises.

Montmartin et Massard (2014) ajoutent à cette liste, une autre source de défaillances, liée à la *localisation des activités d'innovation*. Les choix décentralisés de localisation des firmes conduisent parfois à des structurations spatiales qui ne sont pas optimales et ainsi conduisent à freiner ou accélérer trop fortement le développement de certaines industries ainsi que leur investissement dans l'innovation et la croissance.

Enfin d'autres auteurs parlent de *défaillances de système* pour axer l'analyse, au-delà des problèmes d'incitations, sur les problèmes institutionnels ou organisationnels qui caractérisent le fonctionnement des systèmes d'innovation. En particulier l'accent est souvent mis sur les frictions ou difficultés d'interactions entre acteurs pour le développement des processus collectifs d'innovation.

La politique des pôles recouvre un mix d'instruments qui agissent ensemble sur une grande partie des défaillances présentées ci-dessus.

Les instruments de la politique des pôles et leurs objectifs

A la différence d'autres instruments simples utilisés dans le cadre des politiques d'innovation en France (subventions, crédit impôt), la politique des « pôles de compétitivité » est un instrument composite qui utilise des leviers variés pour agir sur la dynamique d'innovation, notamment des leviers financiers et organisationnels en termes de structuration spatiale et résiliaire des activités d'innovation.

*En tant que politique de subventions directes*⁵, la politique des pôles contribue à répondre aux défaillances créées par les externalités de connaissance et les problèmes de financement qui réduisent l'incitation des firmes à investir en R&D. Les aides publiques directes, à tous les stades du processus d'innovation, modifient les calculs des agents privés tant en réduisant les coûts de la R&D qu'en augmentant la rentabilité anticipée des investissements. Ainsi, au-delà de la simple substitution de financement public-privé, un effet de levier sur les financements privés est

⁵ La politique des pôles inclut également un volet d'aides indirectes sous forme d'exonérations fiscales (impôts sur les bénéfices, taxes foncières, ...). Ce dernier reste sous-investi sur le plan de la recherche. En raison du manque de données disponibles, nous nous centrerons dans cette étude sur les aides directes.

escompté. Cet effet de levier sera d'autant plus important que l'aide publique à la R&D joue aussi un rôle de signal pour les prêteurs, qui accorderont plus de confiance à des projets bénéficiant d'une caution du décideur public.

Mais plus fondamentalement, les pôles mettent l'accent sur *l'incitation à la coopération entre acteurs de l'innovation*. La coopération est en effet considérée comme un moyen de réduire les coûts de la recherche, de partager des risques, d'internaliser des externalités et de réduire les risques de duplication. L'intervention publique dans ce domaine est ainsi justifiée pour lever les blocages venant freiner l'engagement des acteurs dans les actions collaboratives, notamment entre acteurs privés et acteurs publics de la R&D. Les éléments liés au coût ou à l'établissement de la confiance peuvent constituer des freins pour les collaborations, notamment du fait des différences structurelles, institutionnelles et organisationnelles entre mondes public et privé dans le contexte français. De même les relations de concurrence ou de dépendance entre firmes peuvent créer des situations peu incitatives pour la coopération entre entreprises. La sélection des projets collaboratifs qui seront soutenus dans le cadre des pôles vise à renforcer les incitations pour ces types de collaborations : science-industrie, collaboration amont entre entreprises concurrentes, collaborations Grandes Entreprises – PME.

Les pôles ajoutent aussi une dimension sectorielle et/ou de filière : cet aspect vise plus particulièrement une meilleure gestion des externalités liées aux relations producteurs/consommateurs (utilisateurs) et s'attaque aux imperfections des marchés de technologies au sein des filières pour une meilleure valorisation aval des innovations. La focalisation des moyens sur des secteurs/filières ciblées participent aussi de la gestion des défaillances liées au processus de destruction créatrice en facilitant la transition vers les secteurs d'avenir essentiels pour la réponse aux défis sociétaux (croissance mais aussi défis environnementaux, de santé...).

Enfin, *la politique des pôles de compétitivité comporte une dimension territoriale*. Il s'agit d'une politique qui se propose d'agir aussi par la géographie des activités en incitant à l'agglomération pour mettre à profit les externalités locales dont les travaux en géographie de l'innovation ont montré l'impact positif sur le rendement social de la R&D. En résumé, le courant de la géographie de l'innovation (Autant-Bernard et al., 2013) éclaire trois types d'effets : *i)* la proximité géographique favorise la diffusion libre des connaissances entre acteurs ainsi que le développement des coopérations, *ii)* l'agglomération spatiale permet des économies d'échelle grâce à la mise en place d'infrastructures transverses, de transfert de connaissances et de valorisation de la recherche publique, *iii)* enfin le bornage géographique des externalités renforce

les effets d'attractivité que peuvent générer des pôles de recherche, d'innovation et de formation tant pour les chercheurs que pour les entreprises. De ce point de vue, la politique des pôles de compétitivité s'inspire directement de la célèbre théorie des clusters développée par Michael Porter (Porter, 1998) et selon laquelle ces concentrations géographiques de firmes et institutions interconnectées produisent des avantages comparatifs particuliers pour les territoires qui les accueillent.

Cet ensemble fait de la politique nationale des pôles un instrument très complexe dont les mécanismes d'action, et en conséquence les objectifs intermédiaires, ne sont pas faciles à analyser car multiples et entremêlés. Les objectifs finaux peuvent cependant être résumés comme le montre le rapport de la CNEPI⁶ à : *favoriser les coopérations entre acteurs dans un but de développement de l'investissement en recherche et de meilleure valorisation de la recherche vers l'innovation et les marchés (compétitivité).*

Enfin on doit aussi noter que *la politique des pôles est aujourd'hui une composante forte des politiques régionales de R&D et d'innovation* qui se développent en France. En ce sens elle ne répond pas seulement à des objectifs nationaux de développement de la compétitivité par l'innovation mais à des objectifs plus locaux de développement de certains territoires français autour de certaines spécialisations. Cette politique s'inscrit en cela pleinement dans le contexte européen des Stratégies Régionales de Spécialisations Intelligentes.

Au total, les effets escomptés de la politique des pôles peuvent être résumés dans le schéma ci-dessous. Ces effets doivent se mesurer d'abord directement au niveau des bénéficiaires de cette politique et en particulier des entreprises en termes d'effets de leviers : tant sur les ressources mises en œuvre pour innover (« input additionality ») que sur les résultats en termes d'innovation ou de performances économiques (« output additionality ») ou encore les comportements de coopération (« behavioral additionality »).

Les effets indirects sont attendus sur chaque territoire concerné puisque la politique des pôles doit permettre le développement d'effets d'entraînement locaux qui participeront au renforcement des spécialisations visées et au développement ou à l'émergence de pôles d'excellence visibles.

Enfin c'est l'ensemble de ces effets directs et indirects qui au niveau national doit conduire à des effets de leviers globaux sur les inputs, sur les outputs ou en termes d'impacts économiques. Au

⁶ CNEPI France Stratégie « Quinze ans de politiques d'innovation en France » janvier 2016.

niveau agrégé, les effets macro-territoriaux englobent ainsi effets directs et indirects sur les bénéficiaires et les non bénéficiaires.

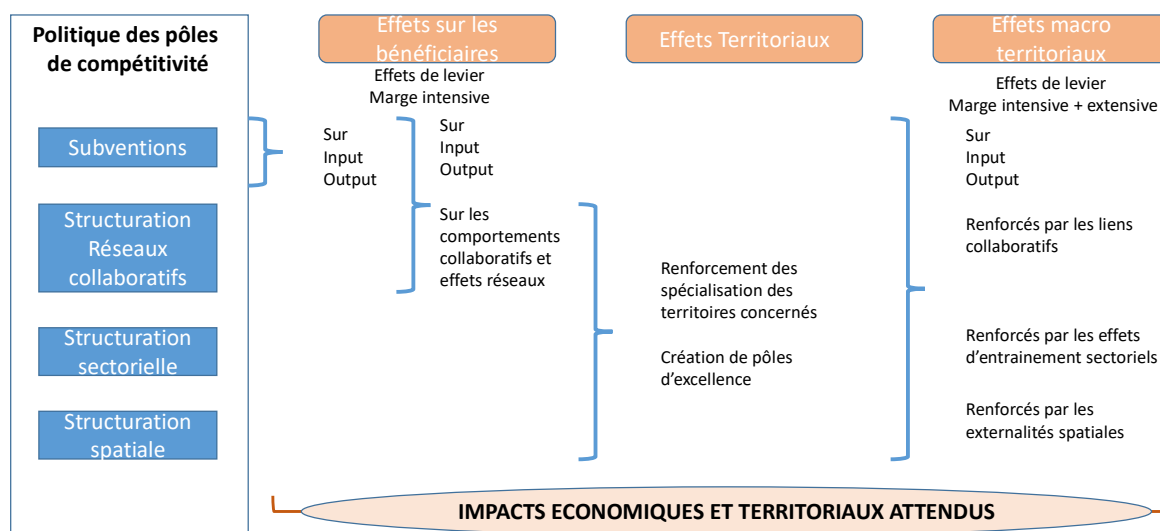


Figure 1 : Les effets attendus de la politique des pôles de compétitivité

1.2. Les risques d'échec

A chacun des niveaux d'effets attendus de la politique des pôles, on peut relever des risques de non réussite.

Concernant les effets des subventions, les risques les plus soulignés dans les travaux théoriques et qui peuvent expliquer l'ambiguïté des résultats empiriques⁷, sont les suivants :

- Les effets d'éviction qui entraineraient une réduction de l'investissement privé liée au développement de l'aide publique.
- Les effets de distorsion pour l'allocation des ressources sur les marchés, distorsions entre firmes ou entre secteurs.
- Ces effets pourraient aussi avoir des conséquences négatives renforcées si le processus de sélection sur projets est trop biaisé en faveur des lobbies ou des firmes à fort pouvoir de marché ou si la pression sur les résultats conduit à choisir des projets à forts

⁷ Les résultats empiriques montrent en effet quasiment aussi souvent la possible existence d'effets de substitution que d'effet de levier (cf. Zúñiga Vicente et al., 2014 pour une revue).

rendements privés alors même que ceux-ci sont susceptibles d'être lancés sans soutien des fonds publics. Ce dernier risque est d'autant plus important que les financements concernent les phases les plus aval du processus d'innovation. Ainsi des approches récentes prennent en compte la phase de négociation entre autorités publiques et entreprises dans le cadre des processus de sélection de projets (Takalo et al., 2013). Ces auteurs montrent que les risques de substitution entre financement public et privé sont d'autant plus élevés que les subventions sont de niveau élevé, qu'elles concernent de très gros projets et qu'elles sont orientées par des stratégies sélectives de type « picking the winner ».

N'oublions pas non plus que ces risques d'inefficacité sont forts dans un contexte de multiplication des sources d'aides publiques au financement de la R&D au sein duquel les risques d'éviction et de distorsions sont renforcés (cumul d'aides pour certains acteurs).

L'incitation à la coopération peut aussi s'avérer infructueuse. La littérature présente principalement trois types de difficultés à ce niveau : un poids trop fort de l'opportunisme financier qui ne conduit pas à de réelles pratiques collaboratives ou de transferts de connaissance, une incitation tous azimuts à la coopération qui ne cible pas les liaisons qui seraient stratégiques pour aboutir à une structuration efficiente des réseaux, un risque de création de situation de lock-in et de renforcement des barrières à l'entrée.

Enfin la sélectivité sectorielle et géographique peut être source de distorsions coûteuses au niveau macroéconomique et comporte un risque d'échec global :

- D'une part si la sélectivité est insuffisante pour conduire aux effets d'agglomération/spécialisation recherchés,
- D'autre part si les effets indirects négatifs de la sélectivité sur les entreprises, les secteurs ou les territoires non bénéficiaires (effets de concurrence) dépassent les effets positifs (externalités positives).

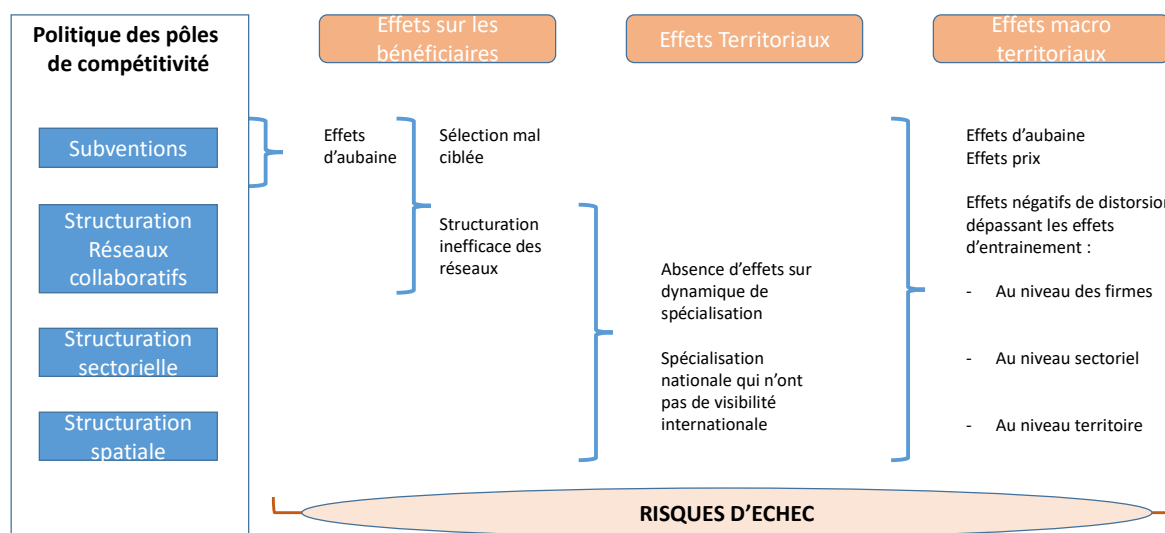


Figure 2 : Les risques d'échec

Pour terminer ce point il est utile de préciser que la mise en œuvre de ce type de politique implique aussi des coûts d'administration et de mise en œuvre non négligeables. Ainsi, les risques peuvent aussi être ceux d'une mauvaise appréciation de ces coûts qui viendraient dépasser les effets d'entraînement attendus. Nous nous limitons cependant, dans le cadre de cette étude sur l'évaluation d'impact, à une analyse des risques de non réalisation des objectifs attendus car il ne s'agit pas de développer une analyse coût-bénéfice complète de cette politique.

2. Les résultats et limites des évaluations déjà réalisées

2.1. Les évaluations des pôles de compétitivité français

La présente revue de littérature sur les évaluations de la politique française des pôles de compétitivité va montrer que l'effort d'évaluation doit être poursuivi et approfondi. En effet, il n'existe à ce jour que trois études proposant une véritable analyse causale de l'effet de la politique des pôles sur la performance économique des entreprises membres ou des territoires hôtes (Bellégo et Dortet-Bernadet, 2014 ; Brossard et Moussa, 2014 ; Ben Hassine et Mathieu, 2017), et ces premiers travaux nécessitent d'être approfondis. Les autres recherches sur les pôles français sont soit des études de cas portant sur quelques pôles particuliers soit des analyses économétriques approfondies de l'ensemble des pôles mais qui s'intéressent à d'autres aspects

que l'effet de la politique des pôles sur les performances économiques des entreprises et des territoires.

Dans leur évaluation des effets des pôles de compétitivité sur les PME et ETI françaises, Bellégo et Dortet-Bernadet (2014) constatent que la participation aux pôles a entraîné une hausse progressive de leurs dépenses de R&D. A partir des données de l'enquête R&D, et en utilisant la méthode des différences en différences par appariement (cf. infra), ces auteurs montrent que, en 2009, les PME et ETI appartenant à un pôle ont réalisé 116 000 euros de R&D de plus que les entreprises similaires restées au dehors, soit un surcroît de 7,3 % par rapport aux dépenses moyennes de 2005. Ces dépenses de R&D supplémentaires ne sont cependant pas financées sur fonds propres mais sur les fonds publics obtenus dans le cadre de la politique des pôles. Dès lors, il n'y aurait pas eu d'effet d'entraînement significatif de la dépense publique sur la dépense privée, mais il n'y aurait pas eu non plus d'effet d'éviction de la dépense privée car elle n'a pas diminué au profit de la dépense de R&D sur financement public. Ainsi, le surcroît de financements publics reçu aurait bien financé une dépense supplémentaire de R&D.

La participation aux pôles ne peut être dissociée de l'évolution du CIR car les entreprises ont pu cumuler les subventions et le CIR pour monter le financement de leurs projets de R&D. Les effets mesurés dans cette étude correspondent donc à ceux de la participation aux pôles et de leur possible amplification par la forte augmentation du CIR. Le supplément de CIR reçu par les entreprises des pôles correspond en partie à une forte augmentation de l'utilisation de ce dispositif : le taux de recours au CIR a augmenté de près de 11 points de plus dans les pôles que pour un ensemble d'entreprises comparables restées hors du dispositif.

Les auteurs montrent que ces dépenses de R&D nouvelles ont été essentiellement consacrées au financement d'emplois supplémentaires de chercheurs, ingénieurs et techniciens spécialisés dans la R&D. Par contre, ils trouvent que la politique des pôles ne semble pas avoir produit d'augmentation du chiffre d'affaires ni des dépôts de brevets des PME et ETI sur la période d'étude (2006-2009). Bien entendu, l'absence de progrès du dépôt de brevets doit être interprétée avec prudence pour au moins deux raisons : les PME et ETI déposent naturellement moins de brevets que les plus grandes entreprises ; les dépenses de R&D mettent plusieurs années avant d'aboutir à des innovations brevetables.

Au total, ces résultats mitigés doivent être relativisés par plusieurs limites méthodologiques : 1) la mesure des dépôts de brevets fournie par l'enquête R&D est entachée d'imprécisions ; 2) l'enquête R&D 2009 pourrait avoir donné des résultats faibles sur les dépenses de R&D et les dépôts de brevets du fait de la très forte récession déclenchée cette année-là par la crise des

subprimes ; 3) la méthodologie différences-de-différences par appariement a obligé les auteurs à exclure de leur étude les grandes entreprises, alors qu'elles représentent la part la plus importante de la R&D et du dépôt de brevets.

En France, Brossard et Moussa (2014) analysent la politique des pôles de compétitivité en utilisant la méthode des différences-de-différences, mais à un niveau d'agrégation territorial plutôt qu'individuel d'entreprise. Les auteurs ont agrégé les données des enquêtes R&D de la période 1995-2008 au niveau départemental et les ont complétées par un comptage fractionnaire des brevets déposés dans les départements français métropolitains fourni par l'Institut National de la Propriété Industrielle (INPI), ainsi que par des données démographiques fournies par l'INSEE et des données sur les Pôles fournies par la DGE. Ils montrent que les départements accueillant des pôles de compétitivité dits « mondiaux » ou « à vocation mondiale » ont significativement accru leurs dépôts de brevets après la mise en place de la politique des pôles de compétitivité. Cet effet persiste jusqu'en 2008, dernière année de l'étude. Là encore, ces travaux méritent d'être approfondis car les données utilisées ne couvrent que trois années après la mise en place de la politique des pôles. En outre, la méthode utilisée pour l'identification des départements ayant bénéficié de la politique des pôles nécessiterait d'être améliorée car elle se base sur la localisation de la main d'œuvre des adhérents des pôles mais ne prend pas en compte la quantité d'aide effectivement reçue par ces adhérents.

Plus récemment, Ben Hassine et Mathieu (2017) reprenant une approche microéconomique proche de celle de Bellego et Dortet-Bernardet (2014), explorent le caractère potentiellement hétérogène de l'impact des pôles de compétitivité. Pour cela, ils élaborent une typologie des pôles. A l'aide d'une analyse en composantes principales et d'une classification ascendante hiérarchique, ils identifient quatre groupes de pôles : 1/ des pôles fortement présents dans les services à forte intensité en connaissance, 2/ des pôles à forte dominance de PME opérant dans des niches de marché ; 3/ des pôles avec forte présence de grandes entreprises étrangères investissant en R & D et 4/ des pôles représentant le plus grand nombre et ne correspondant à aucune des trois autres catégories. Les estimations, sur données de 2005 à 2012, confirment et précisent les résultats de Bellego et Dortet-Bernardet (2014) : un effet de levier se produit sur les dépenses de R&D des PME. Mais cet effet ne s'observe pas pour tous les types de pôles. Ainsi, les entreprises des pôles à forte dominance de PME opérant dans des niches de marché n'enregistrent pas d'effet positif. Les estimations réalisées sur les Entreprises de Taille Intermédiaires et les Grandes entreprises montrent quant à elles la présence d'effets d'aubaine en matière de financement de la R&D, avec une hausse sensible du recours au CIR, sans

augmentation des dépenses de R&D autofinancées. Par ailleurs, à l’instar de Bellego et Dortet-Bernardet (2014), l’appartenance à un pôle ne semble pas produire d’impact significatif sur les variables de performances économiques, et ce quelle que soit la classe de pôles considérée.

Les autres études des pôles de compétitivité français sont essentiellement des études de cas de pôles particuliers dont on ne peut généraliser les résultats à l’ensemble des pôles. On peut par exemple citer les travaux sur le pôle Végépolys par Amissé et al. (2012), qui évaluent l’impact des proximités entre acteurs et des logiques professionnelles du secteur comme facteur de structuration de la dynamique du cluster. De même, Calamel et al. (2012) ont étudié l’impact de l’utilisation de techniques de management de projets sur la probabilité de succès de certains projets du pôle Minalogic. Lechner et Leyronnas (2012) ont montré que la présence d’entreprises très fortement connectées dans le réseau local de collaboration impactait la performance des firmes (en termes de ventes) dans un pôle de compétitivité du domaine des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC). On peut enfin citer l’étude de Levy et Talbot (2015) qui ont montré que la proximité tant géographique qu’organisationnelle entre les participants aux projets des pôles influençait la structure du contrôle que pouvait exercer certaines firmes dans le pôle Aerospace Valley en Midi-Pyrénées.

En dehors de ces études de cas, deux équipes se sont intéressées à la nature des processus de sélection en jeu dans la politique des pôles de compétitivité. Fontagné et al. (2013) ont étudié dans un premier temps les différences de performances entre les territoires bénéficiaires de la politique des pôles et les territoires non sélectionnés d’une part, et entre les entreprises ayant décidé d’adhérer aux pôles et celles qui ne l’ont pas fait d’autre part. Dans un second temps, ils ont cherché à voir si la surperformance des entreprises des pôles pouvait être expliquée par un effet d’agglomération géographique. En utilisant les données d’exportation des Douanes, les enquêtes annuelles d’entreprises et la liste des membres des pôles en 2006, ils montrent tout d’abord que les territoires sélectionnés et les entreprises adhérentes sont caractérisés par des performances à l’exportation plus élevées en 2004. Ils montrent cependant que, dans les pôles mondiaux et à vocation mondiale, ces surperformances à l’exportation sont entièrement expliquées par les caractéristiques individuelles des entreprises. Les bonnes performances à l’exportation dans ces pôles ne viennent donc pas de l’agglomération géographique mais de la taille et de la productivité des entreprises adhérentes. Par contre, la « surperformance à l’exportation » des entreprises membres des pôles nationaux ne s’explique pas entièrement par leurs caractéristiques individuelles et pourrait provenir d’un effet d’agglomération géographique positif. Cette étude montre que l’analyse de l’impact de la politique des pôles de compétitivité

sur les performances des entreprises et des territoires pourrait être affectée par un biais de sélection lié au fait que la politique a d'emblée ciblé des entités susceptibles d'afficher de meilleures performances. Ce type de biais nécessite un traitement spécifique dans l'évaluation économétrique (cf. section méthodologique ci-dessous).

D'autre part, Gallié et al. (2013) ont proposé une typologie des pôles basée sur des critères tels que la taille des entreprises, la capacité de R&D, les dépenses de formation ou encore l'importance des collaborations et ils ont ensuite cherché à étudier la capacité de certains types de pôles à collecter des subventions pour les projets de R&D des adhérents aux pôles. De manière similaire à l'étude précédente, cette étude montre que le montant des subventions collecté par les pôles est d'autant plus important que la dépense de R&D des entreprises membres de ces clusters est importante.

Au total, cette revue de littérature sur les études de l'impact de la politique des pôles de compétitivité sur les performances des entreprises et des territoires bénéficiaires montre que les résultats obtenus jusqu'à présent sont mitigés. Ils ne permettent pas de conclure avec certitude sur l'impact de cette politique en termes de performances économiques. En revanche, cette revue de littérature montre qu'une attention particulière doit être portée sur la prise en compte du biais de sélection.

2.2. Les évaluations des dispositifs similaires, en France et à l'étranger

Si on trouve dans la littérature un très grand nombre de travaux sur l'évaluation des « clusters » (cf. par exemple Martin et Sunley, 2003, ou Frenken et al., 2015, pour une revue de cette littérature), ces travaux évaluent des « clusters » impulsés par les acteurs eux-mêmes ; ils analysent donc des effets d'agglomération plutôt que des politiques de cluster. Néanmoins, à l'instar de la politique des pôles de compétitivité en France, d'autres pays notamment en Europe mais aussi en Asie ont mis en place des politiques inspirées du concept de cluster de Porter. Les évaluations quantitatives de ces politiques de type « clusters » ont essentiellement porté sur les performances des firmes, y compris la performance à l'innovation mesurée le plus souvent via les dépôts de brevets⁸.

⁸ Malgré les limites de cet indicateur pour rendre compte de la performance en matière d'innovation, plusieurs études observent l'évolution des dépôts de brevets suite à la mise en place de politiques de clusters. Cette mesure a, en effet, l'avantage de

L'impact des politiques de pôles sur l'emploi, la productivité et les autres performances des firmes

En France, Martin et al. (2011) analysent l'impact d'une politique de cluster spécifique qui a été mise en œuvre en 1999, par la DATAR, les « Systèmes Productifs Locaux » (SPL). Cette politique consistait à fournir un soutien aux groupes d'entreprises situées dans la même région et appartenant à la même industrie. Le principal objectif de la politique était d'encourager la coopération entre les entreprises et d'augmenter leur compétitivité. Il s'agissait cependant d'un ciblage très spécifique pour cette politique puisqu'elle visait plutôt des secteurs peu innovants et n'incitait pas à l'innovation. Les auteurs constatent que la politique n'a eu aucun effet sur l'emploi des entreprises impliquées. Ils trouvent que la politique n'a pas réussi à inverser le déclin relatif de la productivité des firmes ciblées.

En Belgique, Dujardin et al. (2015) évaluent l'impact de la politique des pôles de compétitivité wallons sur les performances économiques des entreprises membres. Leur stratégie empirique repose sur des doubles et triples différences combinées avec une technique d'appariement (matching), en mobilisant des données d'entreprises. Ils observent que la politique des pôles de compétitivité n'a aucun effet significatif sur la productivité (productivité totale des facteurs et productivité apparente du travail), ni sur la valeur ajoutée, ni sur la valeur des exportations des entreprises bénéficiaires. En revanche, l'entrée dans le pôle semble coïncider avec un mouvement de diversification du portefeuille d'exportations (augmentation significative du nombre de produits et du nombre de pays vers lesquels les entreprises des pôles exportent), après l'obtention du financement des pôles. Finalement les auteurs constatent que l'entrée dans le pôle a un effet positif sur le volume total d'emploi car, suite au financement, les entreprises appartenant à un pôle voient leur volume d'emploi augmenter plus vite que celui des entreprises hors pôles.

Au Japon, Nishimura et Okamuro (2011a) évaluent l'impact de la politique « Industrial Cluster Project » (ICP). En utilisant une enquête auprès de PME impliquées dans ce programme, les auteurs trouvent que ces dernières n'ont pas montré une meilleure performance *expost* à l'innovation (mesurée en termes de nombre de dépôts de brevets cités par la base de données : Intellectual Property Digital Library) comparées aux autres entreprises du secteur. De plus, la participation au programme ICP n'augmente pas non plus la qualité (en termes de nombre de citations) des brevets déposés. Cependant, concernant les entreprises impliquées dans la

permettre une analyse systématique et universelle (dans le temps et l'espace) de la dynamique d'innovation, et facilite ainsi les comparaisons.

politique de cluster, une différenciation entre celles collaborant avec des universités et établissements de recherche d'envergure nationale et celles collaborant avec des universités locales apporte des résultats significatifs tant sur la quantité que la qualité des brevets. Les entreprises qui collaborent avec des universités d'envergure nationale semblent être plus performantes et l'effet est d'autant plus marqué pour les plus grandes firmes. Les auteurs relient cependant ce résultat à la pression politique que subiraient ces entreprises pour afficher le succès de cette politique.

Une seconde étude des mêmes auteurs (Nishimura et Okamuro, 2011b) complète cette première approche en distinguant les effets des soutiens directs à l'innovation des effets des soutiens indirects (financement pour la construction de réseaux collaboratifs). Dans cette seconde étude, Nishimura et Okamuro montrent que les effets des soutiens indirects sont beaucoup plus importants que les effets des soutiens directs, tant sur les performances économiques des entreprises (ventes) que sur les performances à l'innovation (nombre de nouveaux produits ou de nouveaux processus).

En Allemagne, Falck et al. (2010) évaluent la politique de cluster Bavaroise intitulée « High-Tech Offensive » qui a pour objectif de favoriser la prospérité industrielle à travers des investissements ciblés sur certains secteurs (sciences de la vie, TIC, nouveaux matériaux, environnement, mécanique), et dirigés principalement vers le système d'éducation et de recherche, ainsi que vers les infrastructures de transport et de télécommunication. Les auteurs adoptent une stratégie de différences-de-différences et observent que les firmes participant à la politique augmentent leur chiffre d'affaires et connaissent un accroissement significatif de leur propension à breveter : de 5 à 11 points de pourcentage de plus par rapport aux firmes qui sont en dehors des clusters. Du fait de la méthodologie différences-de-différences, cette mesure ne prend pas en compte les éventuels effets indirects sur les entreprises non ciblées par la politique.

Globalement, nous constatons au travers de ces études que les résultats des politiques de clusters en termes de performances économiques sont mitigés. Ils restent peu robustes car encore fortement dépendant des indicateurs utilisés, mais aussi de la qualité des données et des méthodes économétriques mises en œuvre.

L'impact des politiques de clusters sur la structuration des réseaux de collaborations

L'un des enjeux cruciaux de l'évaluation de la politique des pôles de compétitivité réside dans l'identification des formes structurelles que prennent les réseaux de collaboration au sein des

pôles. Il s'agit de mettre en évidence la capacité du processus de sélection des projets collaboratifs au sein de l'ensemble des pôles à fournir les bonnes incitations collaboratives, produisant des structures de réseaux favorables à un accroissement des indicateurs de performance en termes d'innovation. Au-delà de la « qualité » du processus de sélection par la labellisation (Fontagné et al., 2013), il s'agit notamment d'étudier la « qualité » du processus de sélection des projets collaboratifs. Néanmoins, les méthodes d'évaluation développées jusqu'à maintenant ne sont pas en mesure d'étudier si cette sélection des projets exploite de façon optimale les dynamiques de structuration des réseaux. La littérature a commencé à développer cet aspect en économie géographique et en économie de l'innovation, mais de façon trop balbutiante en termes d'évaluation de ces effets lorsqu'ils émanent d'un ensemble de dispositifs de soutien publics au développement des réseaux (Nishimura et Okamuro (2011b) au Japon ou Laur et al. (2012) en Suède et en Ecosse).

Au total les travaux existants sur des dispositifs similaires à la politique française des pôles de compétitivité ne permettent pas de faire ressortir la présence d'effets systématiques, tant sur l'innovation que sur les performances économiques au sens large. La capacité à stimuler la structuration de réseaux collaboratifs de R&D est, quant à elle, trop peu évaluée pour que l'on puisse conclure.

Ces résultats mitigés peuvent provenir des différents risques d'échec mentionnés plus haut, mais l'explication pourrait aussi tenir aux difficultés méthodologiques rencontrées dans ces travaux, et il y a sur ce point de nombreuses possibilités d'amélioration. Nous détaillons cette question dans la section suivante.

3. Les méthodes des évaluations déjà réalisées et leurs limites

3.1. Les difficultés d'identification des causalités

L'évaluation de l'impact d'une politique économique, quelle qu'elle soit, se heurte à un délicat problème d'identification des causalités : les évolutions constatées sur les populations ou territoires ciblés par la politique peuvent très bien avoir été causées par des phénomènes « **confondants** » qui n'ont rien à voir avec la politique en question mais donnent artificiellement l'impression qu'elle est, ou qu'elle n'est pas, efficace. La causalité entre la politique et les

indicateurs d'impact, ou son absence, ne pourront être identifiées de manière fiable que si l'on parvient à traiter les trois effets confondants ci-dessous :

- **l'effet de sélection**, qui se produit si les territoires sélectionnés lors du choix des pôles l'ont été parce qu'ils avaient des caractéristiques particulières affectant la sensibilité de leurs indicateurs d'impact. Par exemple, la politique peut cibler des acteurs ou des territoires déjà très innovants avec l'espoir d'une meilleure rentabilité de la politique (logique d'excellence) ou au contraire des acteurs ou des territoires peu innovants avec l'espoir de les aider à rattraper leur retard (logique de catch up ou de péréquation). Ces bénéficiaires vont réagir différemment à la politique (en comparaison avec des acteurs ou des territoires n'ayant pas ces caractéristiques), et il sera délicat d'isoler ce qui revient en propre à la politique car on ne pourra jamais observer comment ils auraient réagi en son absence.

- **l'effet de contexte**, qui se produit si la mesure est appliquée alors qu'un changement de contexte susceptible d'affecter l'indicateur d'impact se produit. Il y a un risque de conclure que la mesure agit sur l'indicateur, alors que c'est le contexte. Par exemple, l'Euro s'appréciait au moment du lancement de la politique des pôles, et il est resté haut jusqu'à l'automne 2014. Cela pourrait avoir fait chuter les exportations des acteurs et des territoires traités et il y a un risque que l'évaluation conclue à tort à l'absence d'amélioration des exportations.

Pour faire face à ces deux types d'effets « confondants » il faut se reporter à la littérature sur l'économétrie de l'évaluation (P. Givord, 2010) pour définir des méthodes permettant d'identifier clairement des effets causaux.

- **l'effet externalité** : la politique des pôles, en améliorant la situation des entités ciblées, pourrait avoir des effets indirects sur d'autres entités, non bénéficiaires de la politique. Ceci peut renforcer l'effet bénéfique de la politique si ces externalités sont positives, En effet, l'innovation génère notamment d'importantes externalités de connaissance : si les entreprises ciblées produisent de nouvelles connaissances, des entreprises non traitées pourraient en bénéficier. Dans ce cas, les méthodes de mesure ne prenant pas en compte les effets indirects conduisent à sous-estimer l'impact de la politique.

Ces sources de biais ne sont pas toujours éliminées dans les travaux d'évaluation des politiques de clusters analysés précédemment.

3.2. Méthodes d'évaluation utilisées pour l'évaluation des pôles français : analyse critique

Une grande majorité des études sur les pôles français utilisent des données microéconomiques. Bellégo et Dortet-Bernadet (2014) mobilisent des données d'entreprises pour faire l'évaluation de l'impact des pôles de compétitivité sur les performances des entreprises. Le champ de l'évaluation est imposé par la méthode d'évaluation qui combine appariement et différences-de-différences mais aussi par le mode de collecte de l'enquête R&D du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR). Ils ont utilisé un panel non cylindré de 2006 à 2009 pour les PME et les ETI. Cette étude est donc restreinte aux PME-ETI qui réalisent moins de 16 millions d'euros de R&D par an et qui ont au moins deux ans d'existence avant leur entrée dans la politique. Cependant cette étude présente quelques limites. D'abord, l'enquête R&D est la principale source d'information utilisée pour cette évaluation. Si elle fournit une décomposition fine des dépenses de R&D, le panel issu de la compilation des enquêtes successives comporte de nombreuses valeurs manquantes. Ainsi, les grandes entreprises ou les entreprises qui réalisent plus de 16 millions d'euros de R&D sont exclues du champ de l'étude. Ensuite, à part le CIR, les politiques parallèles telles que l'ANR et les autres politiques régionales entraînent des problèmes d'identification dès lors qu'elles ne sont pas contrôlées, et ceci peut aboutir à une surestimation des impacts observés. Enfin, le panel non cylindré et non exhaustif de l'enquête R&D ne permet pas d'utiliser l'ensemble des variables a priori nécessaires pour contrôler le biais dû à l'auto-sélection des entreprises membres des pôles.

Ben Hassine et Mathieu (2017) lèvent plusieurs de ces limites dans le cadre de leur évaluation, en élargissant le champ de l'analyse aux Entreprises de Taille Intermédiaires et aux Grandes entreprises et introduisant le crédit d'impôt recherche et les exonérations au titre des jeunes entreprises innovantes. Cette troisième étude comporte donc des avancées notables. Ces résultats restent cependant à confirmer pour plusieurs raisons. La classification construite par Ben Hassine et Mathieu (2017) comporte une classe de pôles hétérogènes, qui n'ont pu être classés dans aucune des trois premières classes. Il est donc difficile d'interpréter précisément les impacts pour cette classe de pôles. En outre, et contrairement à certaines typologies antérieures, les caractéristiques des territoires dans lesquels sont implantés les pôles ne sont pas prises en compte. On peut cependant penser que, selon les territoires sur lesquels ils opèrent, les pôles parviennent plus ou moins à enclencher des dynamiques favorables de recherche et d'innovation. De même, la dimension résiliaire de la politique des pôles n'est pas prise en compte. Enfin, l'évaluation d'impact sur les grandes entreprises se heurte à la difficulté d'identifier un

contrefactuel approprié. En tirant parti de la double dimension des données (individuelle et temporelle), il est possible de mobiliser des méthodes permettant de s'affranchir de cette difficulté, et de mieux contrôler, y compris pour les petites entreprises, les effets spécifiques individuels pouvant expliquer des différences de performances entre les entreprises.

Une seule étude utilise des données agrégées au niveau territorial. Brossard et Moussa (2014) adoptent en effet une méthode de différences-de-différences, en comparant les départements qui accueillent des Pôles à vocation mondiale aux autres départements français. Un impact positif sur l'innovation est montré dans ce cadre. Une des principales limites de cette étude réside dans la mesure de la politique qui conduit à attribuer des poids différents aux départements (pondérations) en fonction du nombre de pôles qu'ils accueillent. La méthode utilisée ne permet pas non plus de gérer de façon satisfaisante le très probable effet de sélection dû à l'hétérogénéité préalable forte des départements en termes de dynamisme et de concentration des firmes innovantes.

4. La méthodologie retenue : une combinaison d'approches pour évaluer les objectifs multiples de la politique des pôles de compétitivité

L'objectif est de réaliser une analyse et une mesure des impacts économiques et territoriaux directs et indirects des pôles de compétitivité dans les territoires. Néanmoins, les indicateurs d'impact (ou d'effets de traitement) ne peuvent pas être dissociés des indicateurs de caractérisation : un pôle de compétitivité peut revêtir des formes très diverses et l'impact sur le territoire ne sera pas le même selon ses caractéristiques propres. Ainsi, l'identification des caractéristiques des pôles et des entreprises bénéficiaires constitue une première étape indispensable pour décrire l'action même de la politique, ici assez complexe, et pour identifier de possibles sources d'hétérogénéité dans les effets de traitements. L'approche comparative doit permettre de classer les pôles de compétitivité et de mieux comprendre grâce à cette classification, les différences de performances, en fonction des caractéristiques inhérentes aux membres (statut, taille, secteur d'activité, etc.) et aux modalités de coopérations (intensité et nature des coopérations, etc.).

4.1. Le cadre d'analyse

Pour comprendre les dynamiques des clusters et les différences de performance, il apparaît nécessaire d'adopter une approche multidimensionnelle (Chalaye et Massard, 2009) distinguant différents indicateurs de caractérisation et plusieurs dimensions dans l'analyse de l'impact. Le schéma qui suit fournit une vue d'ensemble du cadre d'analyse retenu.

Les travaux académiques montrent que la participation aux clusters n'induit pas en soi une amélioration de la performance. En effet, l'impact des clusters ne peut pas être déconnecté des performances individuelles des firmes elles-mêmes. Les caractéristiques inhérentes à l'entreprise à prendre en compte sont notamment la taille, le potentiel de R&D et la capacité d'innovation, la capacité à s'intégrer dans les réseaux nationaux ou internationaux avec notamment la place occupée au sein de ceux-ci (position centrale ou non), la stratégie d'internationalisation (exportations, investissement direct à l'étranger), le secteur d'activité, etc.

De même, les retombées territoriales sont susceptibles d'être variables selon les spécificités des écosystèmes. La densité économique, les degrés de spécialisation sectorielle, l'intensité de la recherche effectuée en dehors de l'activité des pôles, etc., sont par conséquent à prendre en compte.

Les indicateurs de caractérisation visent à identifier les particularités qui différencient les pôles et de décrire l'environnement dans lesquels ils sont implantés. L'objectif est double : Il s'agit tout d'abord de construire une typologie des pôles afin de pouvoir identifier si certains types de pôles génèrent davantage de retombées que les autres. Ces indicateurs de caractérisation constituent en outre une étape utile dans la construction de certaines des méthodes d'évaluation mobilisées dans cette étude (méthode de différence en différence). En effet, la construction d'un échantillon d'entreprises contrefactuelles ayant des caractéristiques similaires à celles des entreprises bénéficiaires de la politique des pôles est une condition forte pour la fiabilité des résultats.

Du côté des impacts, plusieurs indicateurs sont également pris en compte. Comme explicité plus haut, la politique des pôles vise des objectifs variés. Des effets de leviers sont attendus sur les inputs, notamment la R&D et l'emploi, mais aussi sur les outputs, et en particulier les ventes (total et à l'international).

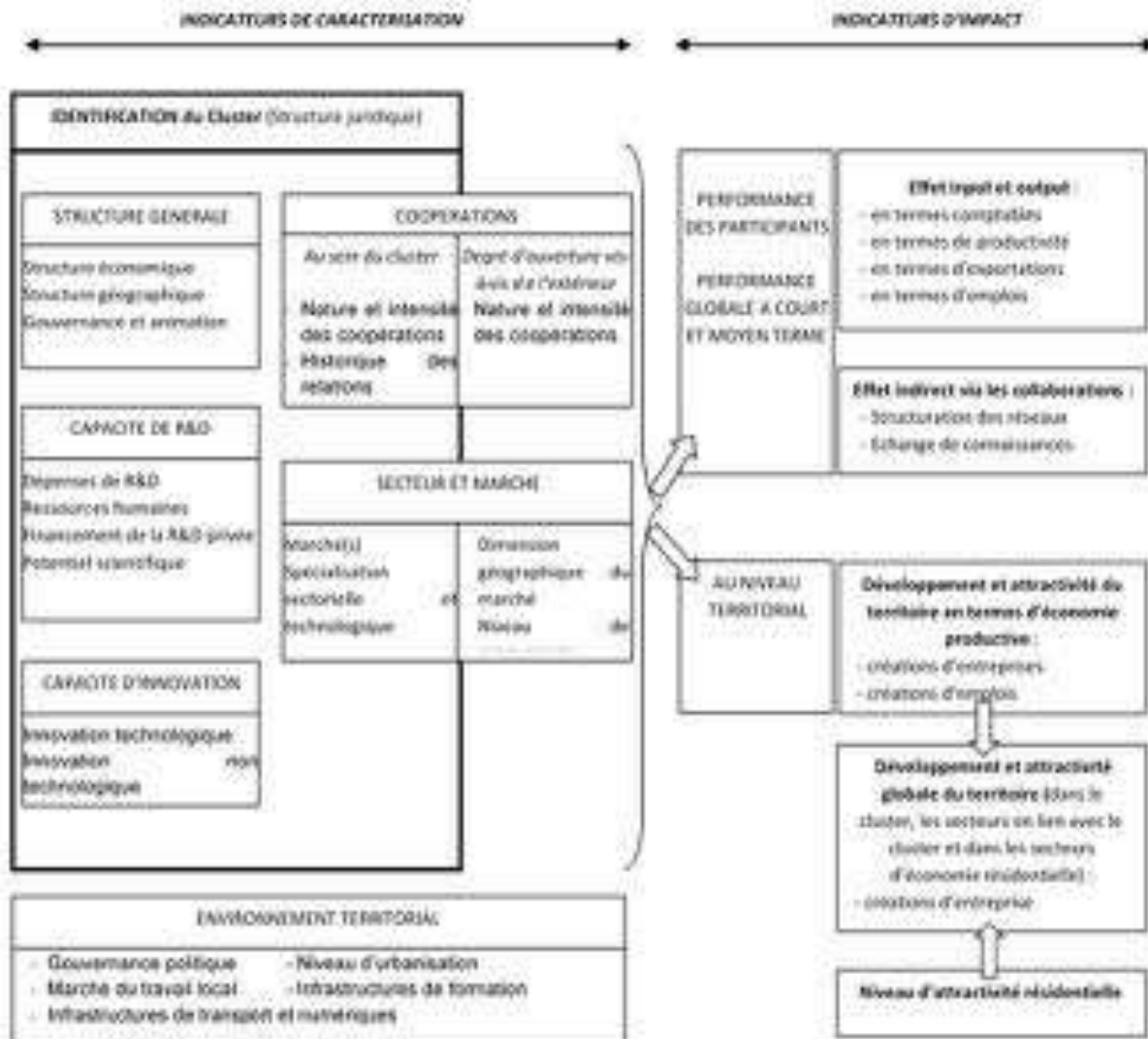


Figure 3 : Schéma du cadre d'analyse

L'originalité de cette étude réside en particulier dans l'utilisation de deux indicateurs de « traitement » : les adhésions aux pôles et la participation aux projets de R&D collaborative soutenus par les pôles. On peut en effet penser que la simple adhésion n'est pas suffisante. Si elle ne s'accompagne pas d'interaction effective, la diffusion des connaissances risque d'être insuffisante. A l'inverse, il est également possible que le financement de projets collaboratifs ne produise pas les effets de levier escomptés (cf. les risques d'échec décrit plus haut), et qu'à

l'inverse, comme observé par Nishimura et Okamuro (2011), les relations informelles nouées via l'adhésion aux pôles soient plus déterminantes. Différentes mesures de traitement sont ainsi définies à l'échelle individuelle ou des territoires. Nous les détaillons dans la partie 3 du rapport.

Au-delà de la détermination des différents indicateurs à observer, la mise en œuvre de la démarche d'évaluation nécessite de définir une méthode de mesure des impacts directs et indirects. Si l'évaluation des effets directs peut s'appuyer sur des techniques relativement standards d'évaluation (discutées dans le paragraphe 4.2. ci-dessous), la mesure des effets indirects pose davantage question (cf. paragraphe 4.3.). Pour cela, nous proposons de mobiliser plusieurs approches complémentaires (paragraphe 4.4.).

4.2. Les méthodes d'évaluation mobilisables pour l'évaluation des effets directs

Si on élargit l'analyse des travaux d'évaluation à l'ensemble des politiques d'innovation, beaucoup de méthodes⁹ existent, mais toutes ne sont pas applicables étant donné les modalités de la politique des pôles de compétitivité :

Méthode 1 : Expériences contrôlées

La meilleure façon de construire un échantillon de contrôle est d'évaluer la politique par des « **expériences randomisées** » aussi appelées « **expériences contrôlées** ». C'est bien entendu exclu dans le cas de la politique des pôles ici, car cette dernière n'a pas été expérimentée de manière aléatoire avant d'être appliquée. Par contre, étant donné que la mise en œuvre des pôles a été sélective (toutes les entreprises et tous les territoires ne sont pas concernés) elle réunit potentiellement les conditions d'une « expérience naturelle » (ou « quasi-expérience »). Ainsi on peut s'appuyer sur les ruptures dans le temps et entre bénéficiaires et non bénéficiaires (au niveau des entreprises comme des territoires) pour mettre en œuvre des méthodes identifiant des causalités.

Méthode 2 : Régressions sur discontinuités.

Cette méthode tire parti du fait que certaines politiques définissent des critères stricts de sélection a priori, notamment en termes de seuils (seuil de revenu par exemple), de sorte que les individus situés à proximité de ces seuils ont des caractéristiques très similaires et sont ou non

⁹ Pour une présentation détaillée de ces méthodes en français, on pourra se référer à P. Givord, 2010, « Méthodes économétriques pour l'évaluation des politiques publiques », Document de travail INSEE n° 2010/08.

traités selon qu'ils se situent légèrement au-dessus ou légèrement au-dessous du seuil servant de critère de sélection. L'impact peut alors être mesuré par l'écart de performances entre ces individus traités et non-traités autour du seuil de sélection. L'application d'une telle méthode pour le cas des pôles nécessiterait de disposer d'informations précises sur les critères de sélection et sur les évaluations de l'ensemble des projets déposés et non retenus, afin de mesurer leur proximité par rapport aux projets retenus.

Méthode 3 : Différences de différences

La technique des **différences de différences** consiste à calculer l'estimateur d'impact suivant :

$$E(\text{indicat}_{\text{traité}}^{\text{après}} - \text{indicat}_{\text{traité}}^{\text{avant}}) - E(\text{indicat}_{\text{non traité}}^{\text{après}} - \text{indicat}_{\text{non traité}}^{\text{avant}}).$$

Sous l'hypothèse que les groupes traités et non traités ont la même évolution tendancielle de l'indicateur d'impact, il s'agit d'effectuer une double différence qui permet d'enlever l'effet de la tendance dans l'évolution constatée pour le groupe traité¹⁰. En pratique, cet estimateur correspond à l'estimateur β des moindres carrés ordinaires dans la régression :

$$\text{indicat}_{it} = \alpha + \beta \text{traitement}_i \times \text{après}_t + \gamma \text{après}_t + \delta \text{traité}_i + \varepsilon_{it}$$

où i représente l'individu ou le territoire et t la date, traitement_i est une mesure de la dose de traitement (quantification de la politique), après_t une dummie égale à 1 après l'entrée en œuvre de la politique et à 0 avant, traité_i une dummie égale à 1 pour les groupes traités et ε_{it} l'ensemble des déterminants non observés de indicat_{it} .

En panel, il est possible de remplacer les dummies « après » et « traité » par un ensemble complet d'indicatrices permettant d'exploiter toute l'information sur l'hétérogénéité temporelle et individuelle. Il est aussi possible de complexifier la spécification pour prendre en compte les cas où des groupes différents auraient été traités à des dates différentes (c'est le cas de la politique des pôles). Cette méthode est utilisée par Falck et al. (2010) pour évaluer la politique de clusters en Allemagne.

Cependant, cette méthode n'identifie correctement l'incidence de la politique que si :

- a) les différences de caractéristiques entre le groupe traité et le groupe contrefactuel n'affectent pas la sélection dans le traitement et n'ont pas d'effet sur l'évolution de l'indicateur d'impact. Si cette condition n'est pas vérifiée mais que l'on identifie ces

¹⁰ Lorsque l'on dispose de plusieurs groupes de contrôle possibles, des triples différences peuvent être mises en œuvre afin de vérifier que l'effet mesuré est identique selon qu'on utilise l'un ou l'autre de ces groupes.

caractéristiques confondantes, il suffit d'ajouter les **variables de contrôle** correspondantes dans la régression, de sorte que les deux groupes auront les mêmes tendances une fois contrôlées ces différences. Si certaines caractéristiques confondantes restent inobservables, il faut alors recourir aux méthodes 4 ou 5 évoquées ci-dessous.

- b) la politique des pôles n'est pas simultanément déterminée par l'indicateur d'impact. Une des causes de cette simultanéité pourrait être que certains territoires auraient mené des politiques modifiant les indicateurs d'impact en vue d'être sélectionnés par la politique des pôles. Autor (2003)¹¹ suggère une procédure permettant de détecter ce phénomène. Elle consiste à tester si l'indicateur d'impact réagit à la mesure par anticipation. Si la réponse s'avère positive, il faut envisager d'appliquer la méthode des variables instrumentales. Il en sera de même si l'on suspecte d'autres causes de simultanéité.

Méthode 4 : Appariement

La méthode d'appariement s'applique en deux étapes :

Étape 1 : Appariement des unités traitées et non traitées

Elle consiste à appairer les unités traitées et non-traitées en se basant soit sur un score de propension, soit sur une stratification par classe. Dans le premier cas, il s'agit d'estimer un modèle statistique (modèle Probit ou Tobit) pour l'échantillon entier (unités traitées et candidats potentiels) qui fournit une estimation de la propension à participer ou de la probabilité de participer de chaque unité, indépendamment du fait qu'elle participe ou non. Chaque unité destinée au traitement est donc appariée avec une ou plusieurs unités destinées au groupe témoin, en fonction du score de propension. On peut distinguer plusieurs estimateurs : Kernel, voisin le plus proche, Radius, support commun etc. L'appariement va donc permettre de constituer un groupe de témoins fiable mais basé uniquement sur des données observables. Dans le second cas, la stratification par classe, il s'agit de constituer un groupe de comparaison (unités non traitées) dont les caractéristiques reflètent celles du groupe des unités traitées. Pour cela, les différentes variables d'appariement sont réparties en classes, ensuite croisées pour obtenir un nombre de strates représentant les caractéristiques de l'ensemble des entreprises traitées. Ensuite, il convient de vérifier si pour chaque strate d'entreprises traitées correspond une strate similaire d'entreprises non traitées. Enfin, un poids est attribué à chacune des strates de manière à ce que le panel de comparaison soit représentatif du groupe d'entreprises traitées.

¹¹ Autor, D.H. (2003), « Outsourcing at will: the contribution of unjust dismissal doctrine to the growth of employment outsourcing », *Journal of labor economics* 21(1).

Étape 2 : Comparaison des résultats moyens entre les deux groupes

La différence moyenne entre le résultat du groupe de traitement et celui du groupe de comparaison constitue l'impact estimé du programme. En résumé, l'impact du programme est estimé en comparant la moyenne ou la médiane des résultats du groupe de traitement (les participants) à la moyenne ou la médiane des résultats d'un groupe non-traité. L'avantage de cette méthode est qu'elle permet de constituer le groupe de comparaison et ce, quelles que soient les règles de sélection des bénéficiaires du programme. L'hypothèse fondamentale de cette méthode est que la sélection parmi les bénéficiaires doit être entièrement caractérisée par des données observables. Autrement dit, il n'y a aucune différence non observée entre le groupe de traitement et le groupe témoin corrélée aux résultats et à la décision de participer à l'intervention.

La critique de cette méthode porte sur le non-contrôle du biais de sélection étant donné que les deux groupes ont potentiellement des caractéristiques non observées différentes qui peuvent être à l'origine des différences de résultats entre les deux groupes.

Un moyen de pallier ce biais consiste à associer cette méthode d'appariement à la méthode des différences en différences. C'est ce que proposent Dujardin et al. (2015) dans leur évaluation de l'impact de la politique des pôles de compétitivité wallons sur les performances économiques des entreprises.

Méthode 5 : Variables instrumentales

L'utilisation de variables instrumentales consiste à remplacer la variable mesurant le traitement par une variable prédite dérivant d'un ensemble de variables susceptibles d'expliquer le traitement sans avoir d'influence sur les indicateurs d'impact. Ces instruments sont en pratique délicats à trouver car il faut à la fois qu'ils soient fortement liés au fait de recevoir le traitement mais n'aient aucun effet sur les déterminants inobservés des indicateurs d'impact (donc pas de corrélation avec le terme d'erreur).

Méthode 6 : Données de panel

Les travaux d'évaluation peuvent également, lorsque les données comportent à la fois une dimension temporelle et une dimension individuelle, tirer parti de cette double information. Ce type d'approche permet, dans une certaine limite, de contourner la difficulté à trouver des contrefactuels appropriés. En effet, en observant des individus pérennes dans le temps (établissements, entreprises, départements), sur une assez longue période, il est possible

d'introduire des effets fixes individuels et temporels. Les premiers contrôlent les effets des caractéristiques inobservables des entreprises qui sont fixes dans le temps, comme par exemple leur secteur. Les seconds permettent de contrôler les phénomènes inobservables conjoncturels qui affectent toutes les entreprises de la même façon. Ces effets peuvent être liés à la conjoncture économique (crise, taux de change, ...) mais aussi à des changements de politiques globaux affectant toutes les entreprises de la même façon. L'introduction des effets fixes individuels permet de contrôler de l'endogénéité liée à la sélection sur les caractéristiques observables et inobservables (Wooldridge, 2005). Cet estimateur reste en outre valide lorsqu'il existe une corrélation entre les variables inobservables et les variables explicatives. Un modèle à effets individuels et temporels fixes est donc un modèle puissant pour évaluer l'effet du traitement, quand on peut contrôler de nombreuses caractéristiques individuelles fixes dans le temps.

4.3. Les besoins spécifiques pour l'évaluation des effets indirects

Au-delà des méthodes traditionnelles en économétrie de l'évaluation, les politiques de clusters posent des questions particulières qu'il convient de traiter avec attention.

Les études existantes se sont focalisées principalement sur les effets directs issus des politiques de clusters, or plusieurs effets indirects sont susceptibles de se produire. Une partie de ces effets est médiatisée par les relations de collaboration induites par la politique des pôles. Les travaux existants permettent rarement de distinguer les effets liés aux incitations financières et les effets liés à la structuration des réseaux de collaborations. Les effets additionnels issus des collaborations ne sont pas clairement identifiés. Les effets directs perçus par les bénéficiaires peuvent être amplifiés par les retombées dont bénéficient leurs partenaires.

Bien que la littérature sur les effets de pairs reconnaisse leur importance, très peu de papiers sur les évaluations des politiques se concentrent sur leur prise en compte. En effet, l'hypothèse souvent faite dans la littérature sur les méthodes d'évaluation est celle *d'absence d'interférence entre les unités* (Cox, 1958), encore appelée *Stable Unit Treatment Value Assumption* (SUTVA, Rubin 1978) ou *d'Individualistic Treatment Response* (ITR, Manski 2013). Cette hypothèse exclut donc toute forme d'effets de débordement pouvant se manifester entre les unités traitées et non traitées parmi la population des participants d'une part, et entre les participants et non participants, d'autre part. La grande majorité des papiers traitant des effets de pairs se concentre alors sur l'identification de ces effets dans un cadre classique, où il est supposé que les individus sont influencés dans leurs comportements par celui de leur groupe de référence, dans le cadre

de modèles sous forme d'équations simultanées. Les rares papiers qui introduisent les effets de pairs dans l'évaluation de programmes sont par exemple ceux de Kremer et Miguel (2007), Oster et Thornton (2011) et Battacharya et al. (2013). Ces derniers se proposent de relâcher l'hypothèse SUTVA en prenant en compte les interactions entre les unités traitées et non traitées dans le cadre d'expériences aléatoires.

Manski (2013) propose un modèle qui repose sur un cadre structurel et qui exploite la distribution des outcomes potentiels. Dieye et al. (2015) utilisent également une approche structurelle avec des interactions en réseau à la Bramoullé et al. (2009) afin d'évaluer l'impact d'expériences aléatoires prenant en compte les interactions sociales. Leur modèle, combiné avec les propriétés des expériences aléatoires, permet de résoudre certains problèmes spécifiques à l'identification des effets de pairs, en exploitant l'allocation aléatoire du traitement entre participants au programme. Une telle approche permet de mieux identifier les impacts direct et indirect de l'intervention par les effets de pairs, tout en fournissant une mesure de l'impact total du programme. Comola et Prina (2015), considèrent également cet aspect en intégrant la possibilité de changements dans la structure des liens sociaux sources d'effets de pairs suite à l'intervention.

En lien avec ces effets de pairs, des effets territoriaux sont recherchés par les politiques de clusters. La diffusion des connaissances, sous forme d'externalités pures de connaissance hors marché ou prenant appui sur des relations de marché (sous-traitance, marché du travail, etc.), est souvent favorisée par la proximité géographique. L'évaluation des seules retombées directes peuvent alors sous-estimer les effets globaux des politiques de clusters. Inversement, des effets d'ombre peuvent apparaître lorsque le dynamisme d'une zone géographique nuit à l'attractivité et au développement des zones voisines. La création de pôles renforçant la visibilité de certains territoires peut dans ce cas s'avérer efficace pour les entreprises directement bénéficiaires de ces pôles, mais inefficace au niveau agrégé, car réalisée aux dépens des non bénéficiaires localisés à proximité.

Une solution pour intégrer ces effets indirects, qu'ils soient spatiaux ou résiliants, peut-être d'« internaliser les externalités », en raisonnant à un niveau plus agrégé (Givord, 2010). Pour cette raison, nous proposons une approche à l'échelle territoriale.

Une évaluation précise de ces effets territoriaux nécessite également de rendre compte des possibles effets de dépendance spatiale entre les territoires. L'économétrie spatiale permet de rendre compte de la présence d'hétérogénéité entre zones géographiques, mais aussi des retombées produites par les acteurs d'une zone donnée sur les zones situées à proximité (autocorrélation spatiale). Elle constitue donc un outil intéressant d'évaluation des effets spatiaux

des politiques publiques. Il est en outre possible de décomposer les effets directs, qui se produisent au sein d'un territoire donné, et les effets indirects résultants des dépendances entre territoires (LeSage et Pace, 2010). Les premiers intéressent plus particulièrement les décideurs publics locaux, tandis que les seconds sont intéressants aussi pour les décideurs locaux mais doivent plus particulièrement être pris en compte par les décideurs publics nationaux pour une mesure plus globale de l'ensemble des impacts.

Enfin, l'empilement des dispositifs de soutien à l'innovation rend difficile l'évaluation des effets propres à chacun. Les évaluations existantes ne permettent pas d'identifier l'effet net des politiques de clusters. Or des effets de renforcement ou au contraire de substitution entre dispositifs peuvent se produire. Il est nécessaire de tenter de les mesurer.

4.4. Les méthodes mises en œuvre

L'objectif de cette étude est d'évaluer les impacts économiques et territoriaux de la politique des pôles de compétitivité en levant certaines limites des approches évaluatives précédentes grâce à des méthodes adaptées. Pour cela, nous proposons de combiner :

- des méthodes de classification pour dresser une typologie des pôles qui est ensuite utilisée pour évaluer les impacts ;
- des méthodes d'évaluation standard, mobilisant notamment les données de panel ;
- des méthodes d'analyse des réseaux, pour identifier les dynamiques collaboratives ;
- des méthodes fondées sur l'économétrie spatiale permettant de prendre en compte les effets de pairs créés par les réseaux de collaborations et les effets de diffusion géographique des connaissances ;
- une démarche plus qualitative basée sur des visites de pôles.

Le schéma ci-dessous donne une vue d'ensemble des indicateurs et méthodes utilisés. Le détail des méthodes mises en œuvre est discuté lors de leur mise en œuvre dans les parties suivantes de ce rapport et donne lieu à plus de précision dans les annexes.

La procédure de réalisation de la classification est explicitée dans le chapitre 2. Le chapitre 3 présente les techniques d'analyses de réseau et l'annexe 3 détaille les différents indicateurs sur lesquels elles s'appuient. Les méthodes standard d'évaluation sont mobilisées pour l'évaluation des impacts microéconomiques. Une analyse contrefactuelle mobilisant des données de panel est privilégiée (chapitre 4). Plusieurs tests de robustesses sont effectués (annexes 5 et 6) :

introduction de pondérations, de variables de contrôle et mobilisation de méthodes d'estimations alternatives (approche en différence de différence avec appariement pour les entreprises de moins de 250 salariés et modèle à tendance aléatoire pour les entreprises de plus de 250 salariés) L'analyse territoriale développée dans le chapitre 5 mobilise pour sa part les outils de l'économétrie des interactions spatiales ou de réseaux. Enfin, les modalités de mise en œuvre de l'analyse qualitative sont précisées dans le chapitre 6.

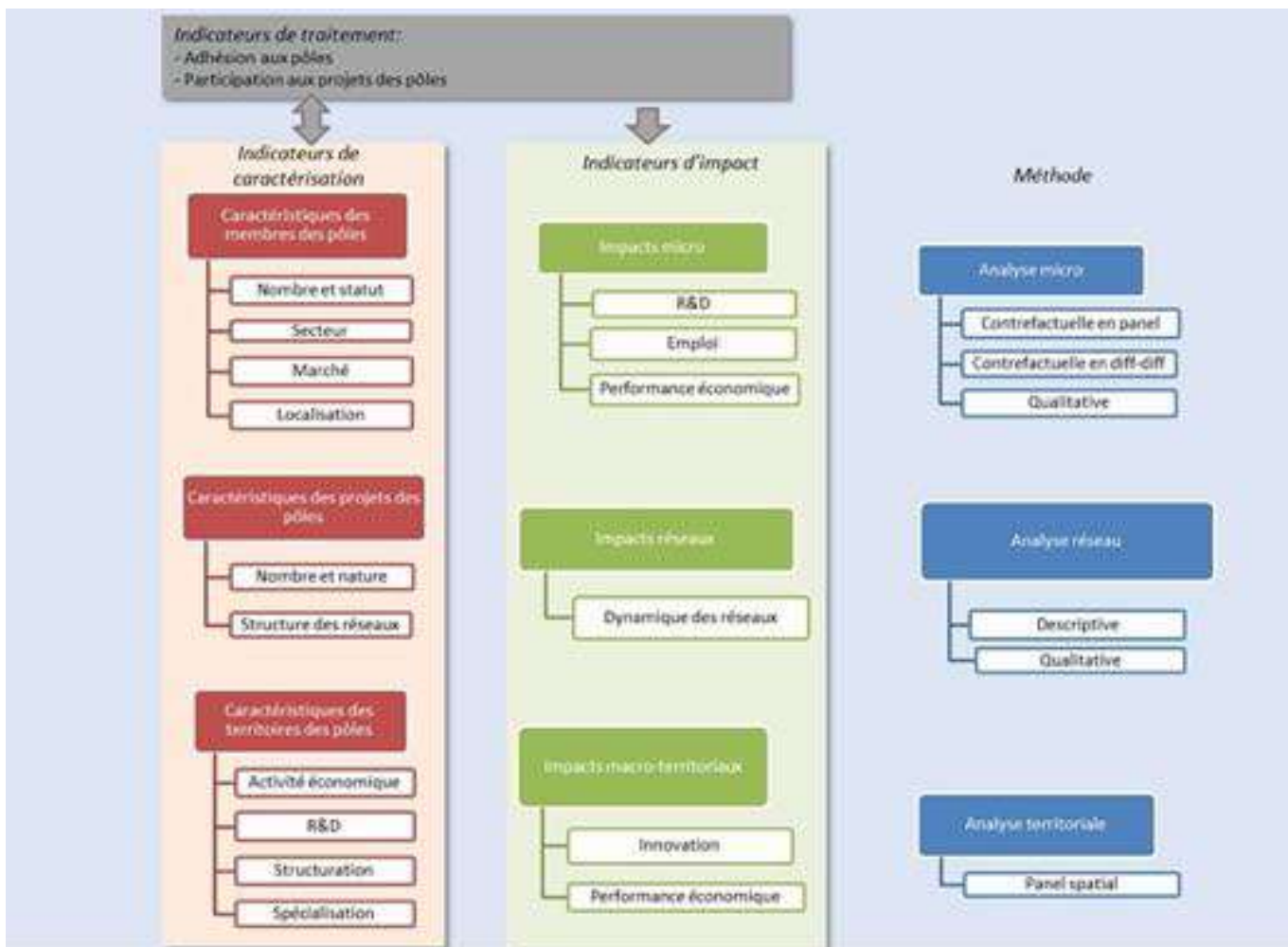


Figure 4 : Schéma récapitulatif des indicateurs et méthodes utilisés

Chapitre 2. Une observation des caractéristiques des pôles et de leurs territoires pour dresser une typologie des pôles de compétitivité

La caractérisation des pôles constitue une phase clé de la méthodologie d'évaluation proposée. En effet, les impacts des pôles de compétitivité ne peuvent être dissociés des caractéristiques des pôles et des entreprises bénéficiaires : un pôle de compétitivité peut revêtir des formes très diverses et l'impact sur le territoire ne sera pas le même selon ses caractéristiques propres. Ainsi, l'identification des caractéristiques des pôles et des entreprises bénéficiaires constitue une première étape indispensable pour décrire l'action même de la politique, ici assez complexe, et pour identifier de possibles sources d'hétérogénéité dans les effets de traitements. L'approche comparative doit permettre de positionner les pôles de compétitivité entre eux et de mieux comprendre les différences de performances, en fonction des caractéristiques inhérentes aux membres (statut, taille, secteur d'activité, etc.), aux modalités de coopérations (intensité et nature des coopérations, etc.) et à l'environnement dans le(s)quel(s) les pôles sont implantés.

Ce premier chapitre vise donc à analyser les spécificités des pôles et de leurs participants. Pour cela, différents indicateurs de caractérisation ont été construits, au niveau des adhérents des pôles, des projets soutenus par les pôles et des territoires des pôles afin de dresser une typologie des 65 pôles considérés. L'année 2011 est utilisée pour construire ces variables de caractérisation. Le choix de cette date tient au fait que les caractéristiques observées lors des premières années de mise en place du dispositif ne sont pas complètement stabilisées, et qu'inversement, il n'est pas pertinent de prendre une date plus récente. Comme nous le verrons dans le chapitre 4, les données disponibles nous permettent d'observer les impacts des pôles jusqu'en 2014 et un décalage temporel est susceptible de se produire entre le moment où les entreprises participent aux pôles et le moment où cette participation se répercute sur la performance économique. Le choix d'une année plus récente, telle que 2014 par exemple, poserait problème. Cela conduirait en effet à considérer que les caractéristiques des pôles en 2014 expliquent les performances enregistrées par les firmes non seulement la même année mais également toutes les années antérieures. L'année 2011 paraît donc un choix raisonnable. Cette date est en outre celle à laquelle le plus grand nombre d'informations est disponible. Par ailleurs, une analyse de la

robustesse au choix de l'année a été menée. L'annexe A.4.3 montre ainsi au travers de quelques indicateurs la faible incidence du choix de l'année.

1. Caractérisation des membres des pôles de compétitivité

Le repérage des organismes adhérant aux pôles de compétitivité pose des problèmes méthodologiques spécifiques, liés notamment au niveau d'observation des organismes concernés. Pour les adhérents ayant le statut d'entreprises, le comptage proposé dans ce qui suit a été fait à partir d'un fichier recensant les établissements membres des pôles. Dans la très grande majorité des cas, on compte une entreprise membre d'un pôle à travers un seul établissement. Au fur et à mesure des années d'adhésion, l'établissement membre peut cependant changer. L'échelle de l'entreprise (correspondant à l'unité légale telle qu'identifiée par son numéro SIREN¹²) a été retenue pour les éléments liés aux entrées et sorties afin de ne pas considérer comme nouveau membre un établissement remplaçant un autre établissement d'une entreprise déjà adhérente au pôle. C'est également l'échelle retenue pour la taille.

Pour les éléments liés aux dimensions géographiques et sectorielles, l'échelle des établissements a été retenue afin de ne pas affecter les caractéristiques du siège ou d'un établissement particulier. Pour les données liées aux organismes de recherche et formation, l'échelle retenue est l'équivalent de l'entreprise (numéro SIREN). Ainsi, on retiendra par exemple l'échelle de l'université et non pas du laboratoire de recherche ou de la composante.

1.1. Evolution et nature des adhérents

Croissance du nombre d'entreprises adhérant aux pôles

Nous nous concentrons ici sur les entreprises adhérentes car nous ne disposons pas des données pour les adhérents hors entreprises (notamment les organismes de formation – recherche) sur la période 2005 – 2011. On note une hausse continue du nombre d'adhérents (cf. tableau ci-dessous). La période 2005-2007 est cependant particulière puisque la politique des pôles n'est pas encore complètement mise en œuvre. Ce n'est qu'à partir de 2007 que les 65 pôles enregistrent tous des adhérents. La croissance du nombre d'adhérents se poursuit cependant bien

¹² A l'instar de l'étude de Ben Hassine et Mathieu (2017) nous ne suivons donc pas ici le décret n°2008-1354 qui considère aussi comme entreprise un groupe d'unités légales interdépendantes au plan économique.

au-delà de cette date. Entre 2007 et 2013, la hausse est de 21 % en moyenne par pôle. Seuls 7 pôles connaissent une baisse de leur nombre d'adhérents entre ces deux dates.

Cette hausse cache toutefois un taux de renouvellement des entreprises membres (« turnover ») relativement important. Par exemple, entre 2010 et 2011, la hausse de 1 474 adhérents résulte de :

- l'entrée de 1 942 nouveaux membres
- la sortie de 468 membres.

Tableau 1 : Nombre d'entreprises adhérentes par année

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre de pôles ⁽¹⁾	23	60	65	65	65	65	65	65	65
Nombre d'entreprises membres ⁽²⁾	343	3 964	5 666	6 566	7 678	8 536	10 010	10 101	10 367
Moyenne	14,9	66,1	87,2	101,0	118,1	131,3	154,0	155,4	159,5
Min	1	7	10	18	29	30	32	34	38
Max	78	355	372	328	510	572	679	613	682
Médiane	6	49	71	80	89	105	119	126	118

Source: DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

(1) Pôles avec un nombre non nul d'adhérents

(2) Les entreprises membres de plusieurs pôles sont comptées plusieurs fois (pour pouvoir calculer le nombre moyen de membres par pôles)

Guide de lecture : En 2011, on dénombrait en moyenne par pôle 154 entreprises adhérentes, soit un total de 10 010 adhésions à l'échelle des 65 pôles observés cette année là. Le pôle enregistrant le plus petit nombre d'entreprises membres en comptait 32 tandis que le pôle ayant le plus grand nombre d'entreprises membres en comptait 679.

Forte hétérogénéité de la répartition par type d'adhérents

La structuration des pôles renvoie à leur composition et notamment au statut de leurs membres (entreprise, laboratoire de recherche, chambre consulaire, centre technique ou de formation). Ces caractéristiques façonnent la dimension plutôt industrielle, technologique et/ou scientifique

et les stratégies d'innovation et de coopération mises en place (en particulier les collaborations avec la recherche publique). L'absence de données pour l'ensemble des années ne permet cependant pas de repérer des évolutions dans l'implication des différents types de structures. Par ailleurs l'absence d'informations systématiques sur la nature des membres ne permet pas d'identifier tous les types de structure. Seule la part des organismes Formation-Recherche a donc pu être identifiée.

Tableau 2 : Répartition formation-recherche

<i>Valeur 2012, la donnée 2011 n'étant pas disponible</i>	Part des organismes Formation-Recherche (%)
Moyenne	14,7
Min	1,1
Max	38,5
Médiane	13,6

Source: DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

L'année 2012 est prise ici comme référence au lieu de l'année 2011 sur laquelle le reste de la caractérisation se fonde, en raison de l'absence de données 2011. Cependant on peut penser que la part des organismes de recherche ne varie pas rapidement. On dénombre 650 organismes distincts de Formation-Recherche pour près de 1 500 adhésions à des pôles (un grand nombre de ces organismes étant adhérents à plusieurs pôles) ce qui représente en moyenne 14,7 % des adhérents des pôles. L'hétérogénéité entre pôle est cependant très forte comme en témoigne les valeurs minimum et maximum.

1.2. Caractéristiques des entreprises adhérentes

Nette prépondérance des PME parmi les entreprises adhérentes

La majorité des entreprises adhérentes aux pôles de compétitivité en 2011 sont des PME. En moyenne, les PME représentent un peu plus de 50 % des entreprises adhérentes. Cette prépondérance des PME atteint même plus de 70 % pour un pôle alors que 12 autres pôles comptent plus de 60 % de PME parmi leurs membres. A l'inverse, les PME ne représentent que 26 % des membres d'un pôle, ce pôle étant marqué par une part très importante de TPE (plus de 65 %).

Pour tous les pôles de compétitivité, la catégorie la plus représentée est soit la catégorie PME soit la catégorie TPE. La part des ETI atteint néanmoins plus de 30 % pour deux pôles. Les Grandes Entreprises sont moins représentées mais cela est cohérent avec le tissu économique national. Deux pôles comptent plus de 10 % de Grandes Entreprises. On note que la valeur maximale de la part de non renseignés (NR) correspond à un pôle centré sur des activités agricoles et horticoles moins bien renseignées dans les bases de données.

Tableau 3 : Répartition des entreprises adhérentes par taille

2011	TPE (%)	PME (%)	ETI (%)	Grandes entreprises (%)	NR (%)
Min	6,4	26,4	Secret	0,0	0,0
Max	65,3	71,4	33,3	11,3	17,3
Moyenne	29,1	50,3	14,0	3,0	3,5
Médiane	28,4	48,6	12,8	2,8	2,8

Source: DADS-DIANE et DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

Diversité sectorielle des entreprises membres : des profils de pôles variés

Généralement, la diversité des compétences disponibles sur un territoire a un impact plutôt favorable sur la production d'innovations du fait d'une plus grande possibilité de combinaisons de savoirs. Dans le même temps, il est également important de développer des spécialisations

afin de capter des connaissances de pointe produites à distance, de les assimiler puis de les exploiter.

Pour identifier les spécificités des pôles en la matière, nous calculons l'indice de diversité sectorielle de Shannon-Wiener. Cet indicateur permet de formuler une information synthétique sur la diversité sectorielle d'un pôle de compétitivité (cf. Annexe 1 : Présentation synthétique des différentes phases de l'étude pour le détail de la méthodologie). Le tableau ci-dessous permet de constater qu'aucun pôle n'est dominé par un seul secteur (dans ce cas l'indice vaudrait 0). Un petit nombre de pôles est fortement spécialisé, tandis que la majorité des pôles dispose d'un niveau de diversification supérieur à la moyenne (comme en atteste la médiane supérieure à la moyenne).

Tableau 4 : Indice de diversification

	2011
Indice moyen de diversification	1,45
Min	0,76
Max	1,96
Médiane	1,53

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Caractéristiques « marché » des entreprises membres : des marchés principalement nationaux et internationaux

Les pôles de compétitivité peuvent également se différencier par rapport à l'étendue des marchés auxquels ils s'adressent. Les performances d'un pôle varieront selon qu'il est positionné sur un ou plusieurs marchés, national ou international, au sein desquels il adapte et diffuse les technologies développées.

Pour capter ces effets, trois indicateurs ont été construits mesurant respectivement la part des entreprises opérant uniquement sur le marché local, la part des entreprises opérant sur le marché national et la part des entreprises opérant sur le marché international.

Le tableau ci-dessous indique que les marchés des entreprises adhérant aux pôles sont principalement nationaux et internationaux.

Tableau 5 : Marchés principaux des entreprises

2011	Local (%)	National (%)	International (%)
Moyenne	11,9	56,1	32,0
Min	2,7	34,5	6,0
Max	48,3	77,6	56,8
Médiane	10,8	57,6	32,1

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Ces données relatives aux marchés des entreprises membres des pôles ne recouvrent pas la notion de pôles mondiaux et à vocation mondiale. En effet, parmi les 17 pôles mondiaux, un seul entre dans le top 15 des pôles ayant des entreprises fortement tournées à l'international. 50 % des entreprises membres de ce pôle disposent d'un marché international. Trois pôles mondiaux se situent à l'inverse parmi les pôles dont les membres sont les moins tournés vers l'international. Cet écart entre les labels mondiaux des pôles et les marchés des entreprises qui en sont membres peut s'expliquer de deux manières. La notion de pôle mondial repose souvent sur la présence de quelques grands leaders mondiaux dans le domaine d'activité du pôle. Cela n'implique pas nécessairement que l'ensemble des membres soient très tournés vers l'international. D'autre part, les labels mondiaux des pôles s'appuient également sur le rayonnement international des membres non entreprises (organismes de formation et de recherche notamment), qui ne sont pas pris en compte au travers de l'indicateur considéré ici, qui ne couvre que les caractéristiques « marché » des entreprises.

R&D des entreprises membres : une forte hétérogénéité

Le volume de dépenses de R&D engagées représente une variable essentielle pour distinguer la nature des pôles de compétitivité qui ont été créés depuis 2005. Selon le niveau de R&D observé, les implications en termes de création/persistence/destruction des réseaux de collaboration peut varier.

Les données étant issues d'une enquête, il est possible que d'une année sur l'autre, ce ne soit pas les mêmes entreprises qui soient enquêtées. Ceci génère des valeurs manquantes pour certaines entreprises. Les chiffres sont donc à prendre avec précaution :

- toutes les entreprises ne sont pas dans l'enquête R&D
- taux de couverture moyen des entreprises des pôles : 41 %

Le tableau ci-dessous ne se base que sur les pôles pour lesquels le taux de couverture est raisonnable (> 20 %). Les données ne sont pas pondérées, la pondération étant pertinente à l'échelle nationale mais pas à l'échelle des pôles.

Tableau 6 : Activités de recherche & développement des entreprises

2011*	DIRD milliers €	Chercheurs	Autres personnels de R&D	Total (chercheurs et autres personnels de R&D)	Part des chercheurs (%)
Moyenne	1 401	6 592	10 306	16 898	61,7
Min	75	10	17	27	29,0
Max	9 359	53 554	77 055	130 609	87,6
Médiane	1 035	4 457	6 463	10 857	60,6

* Calcul réalisé seulement sur les 60 pôles pour lesquels le taux de couverture de l'enquête R&D est supérieur à 20 %

Source: DGE-EuroLIO, Enquête R&D, calculs EuroLIO

Appartenance à un groupe

La base Diane a permis de vérifier l'appartenance ou non à un groupe pour les entreprises membres. Néanmoins, en moyenne, cette variable n'est pas renseignée sous Diane dans 18 % des cas et le taux de non renseignés atteint plus de 40 % pour certains pôles. En moyenne, 45 % des entreprises des pôles appartiennent à un groupe.

Tableau 7 : Appartenance des entreprises à un groupe

2011	Part des entreprises membres appartenant à un groupe
Min	14,5 %
Max	68,4 %
Médiane	44,0 %
Moyenne	44,5 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

2. Caractérisation des projets des pôles de compétitivité

Il s'agit de décrire le volume des projets mais aussi les réseaux auxquels ils donnent naissance. L'intensité des collaborations, le type d'acteurs qui y sont impliqués sont en effet des déterminants de la diffusion des connaissances et de la performance innovante (D'Este, Guy et Iammarino 2012 ; Fitjar, Rodriguez-Pose, 2013). Le rôle des formes structurelles que prennent les réseaux au sein des clusters est également pointé comme un élément déterminant (Cowan et Jonard, 2004 ; Schilling et Phelps, 2007 ; Boshma et Ter Wal, 2007 ; Tortoriello, Reagans et McEvily, 2012 ; Miguelez et Moreno, 2011).

Cette section vise donc à identifier les pôles par dynamisme en termes de soutien aux projets collaboratifs et de propriétés structurelles des réseaux qui en découlent. L'agrégation des projets sélectionnés et cofinancés forme des réseaux d'organisations. Ces réseaux traduisent des matrices de flux de connaissances.

2.1. Volume et évolution des projets soutenus par les pôles

Entre 2007 et 2013, ont été soutenus par les pôles 1991 projets validés dans le cadre du FUI ou de l'ANR (1082 pour le FUI et 909 pour l'ANR). En moyenne, ces projets sont constitués de 6 participants.

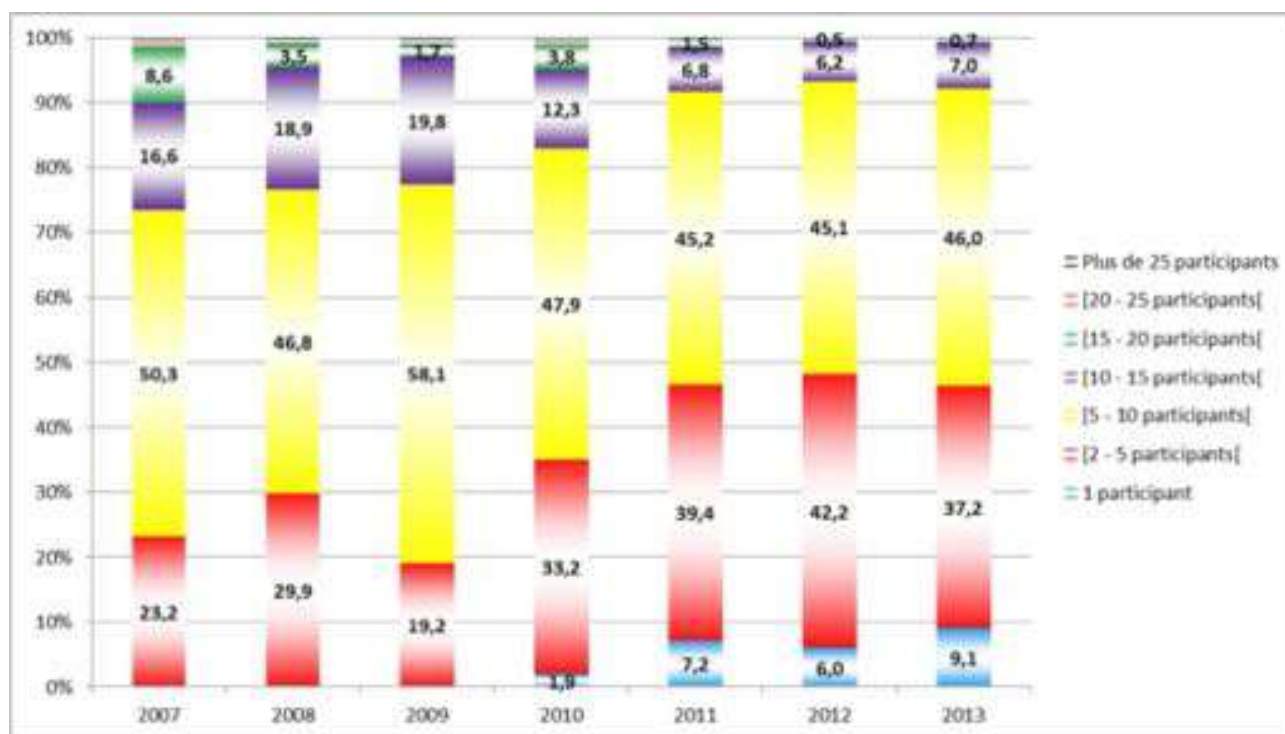
Le graphique 3 donne la composition des projets par année. On constate une tendance à la hausse de la part des projets de moins de 5 participants et une forte baisse de la part des projets de plus de 10 participants.

Les 2/3 des participants aux projets FUI sur cette période sont des entreprises. Inversement, près de 70 % des participants des projets ANR sont des organismes publics de formation – recherche.

La plupart des entreprises ne participent qu'à un seul projet. Précisément, 71 % des entreprises ayant participé aux projets ANR ou FUI sur la période 2007 – 2013 n'ont participé qu'à un seul projet. 15 % des entreprises ont participé à 2 projets. Seulement 1 % des entreprises a participé à 10 projets ou plus.

Si l'on s'intéresse aux organismes de formation-recherche, 47 % des organismes de formation-recherche ayant participé aux projets ANR ou FUI sur la période 2007 – 2013 n'ont participé qu'à un seul projet. 18 % ont participé à 10 projets ou plus, 2 % à plus de 50 projets.

Figure 5 : Evolution de la répartition des projets selon le nombre de participants



Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

2.2. Caractéristiques structurelles des réseaux de collaborations résultants des projets soutenus par les pôles

Les analyses portent sur les projets FUI et ANR en cours en 2011. Les projets non collaboratifs et les projets dont la durée est inférieure à 1 mois sont exclus. Seul le pôle coordinateur est pris en compte.

Tableau 8 : Taille des réseaux des pôles (projets en cours en 2011)

	Nombre d'organisations	Nombre de projets
Moyenne	57	12
Min	2	1
Max	362	77
Médiane	36	7

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Le nombre moyen d'organisations participant aux projets de chaque pôle en 2011 est de 57. Ce nombre est relativement faible comparativement au nombre moyen d'adhérents au sein des pôles qui s'élève à 154 en 2011 (cf. tableau 1).

Au-delà de la taille des réseaux, les propriétés structurelles sont importantes. Comme indiqué dans le premier rapport intermédiaire les propriétés topographiques des réseaux à explorer sont les suivantes :

- La propriété « cluster/pipeline » vise à caractériser le degré d'ouverture géographique des pôles. Quelle part de leur capacité relationnelle les participants aux projets FUI consacrent-ils à des collaborations locales (au sein d'une même région) et des relations globales (en direction d'autres régions) ? De nombreuses recherches ont tenté d'identifier ce degré d'ouverture, en montrant qu'une plus forte capacité d'ouverture pouvait être bénéfique à l'accroissement du potentiel innovant (Owen-Smith et Powell, 2004 ; Vicente et al., 2011 ; Fitjar et Rodríguez-Pose, 2011 ; Balland et al., 2013 ; Breschi et Lenzi, 2015).
- La propriété de centralité mesure la position de chaque acteur dans le réseau d'innovation composé de l'ensemble des projets des pôles. Cette centralité pourrait avoir un effet significatif sur la performance à l'innovation des pôles (cf. Hussler et al., 2012).

- La propriété de hiérarchie des réseaux fait référence à la forme de la distribution des degrés de centralité des acteurs participant aux projets. Une distribution fortement pentue traduira une hétérogénéité forte dans les capacités relationnelles des acteurs d'un pôle.
- La propriété d'assortativité mesure la propension des connaissances détenues par les organisations d'un pôle à circuler entre le cœur et la périphérie des réseaux. Généralement utilisée pour étudier la structure des flux de connaissances dans les structures « cœur/périphérie » (Crespo et al., 2014), la construction d'un indicateur d'assortativité peut ainsi permettre de tester la capacité des pôles à transformer les connaissances émergentes en de futurs marchés.
- Enfin la propriété de « Small Worlds », formalisée par Watts et Strogatz (1998) révèle une forte cohésion et une forte accessibilité. La première propriété fait référence aux processus de fermeture triadique. Un réseau sera dit cohésif lorsque la probabilité que deux organisations connectées à une même organisation soient également connectées entre elles est forte, traduisant une confiance plus forte et une coordination plus efficace dans les échanges de connaissances. Un réseau sera dit fortement accessible lorsque le nombre d'intermédiaires entre deux organisations prises aléatoirement dans un même réseau est faible, permettant une meilleure circulation de la connaissance au sein du réseau.

Un ensemble d'indicateurs est retenu ici pour rendre compte de ces propriétés :

- Densité : Nombre de relations effectives sur nombre de relations possibles
- Clustering : Nombre de triades réalisées sur nombre de triades possibles (triade : trois acteurs connectés entre eux)
- Accessibilité : Distance moyenne au sein du réseau
- Degré d'un nœud : Nombre de relations directes de ce nœud
- Assortativité des degrés: Corrélation entre les degrés des différents nœuds
- Centralité de degré du réseau (hiérarchie) : Somme des écarts entre les degrés de chaque nœud et le degré du nœud le plus connecté
- Intermédierité d'un nœud et centralité du réseau :
 - Centralité : Nombre de fois où le nœud se trouve sur le plus court chemin
 - Centralité d'intermédiarité du réseau : Ecart entre la centralité de chaque nœud et la centralité du nœud le plus connecté

Le détail de la construction des indicateurs et des effets attendus de ces propriétés est donné dans l'Annexe 3 : Quelques clés de lecture des indicateurs réseaux. Dans le cadre des réseaux issus des projets soutenus par les pôles, l'ensemble de ces propriétés informe sur :

- La connexion des PME/TPE/nouveaux entrants (acteurs faiblement connectés) aux grandes entreprises (et orga de recherche) (acteurs fortement connectés) au travers de l'indicateur d'assortativité, comme mesure de la capacité combiner exploration/exploitation (stratégie recherche et marchés)
- Le niveau de coordination des acteurs centraux avec le degré moyen, la centralité de degrés, comme mesure de la coordination et du contrôle
- Conformisme (fermeture triadique) vs. ouverture (bridging) mesuré par le clustering, la distance moyenne, la centralité d'intermédialité, et la taille de la composante principale.

Pour l'année 2011, ces indicateurs permettent de repérer des spécificités fortes de certains pôles. Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques moyennes observées pour l'ensemble des pôles ainsi que la forte dispersion qui les accompagne. Les représentations graphiques qui suivent permettent de positionner chaque pôle en fonction d'un ensemble de propriétés structurelles. L'observation de l'évolution de ces indicateurs au cours du temps permet d'évaluer dans quelle mesure la politique des pôles modifie la structure des réseaux de collaboration. Cette évolution est analysée dans la partie « impact » de ce rapport (partie 3.3).

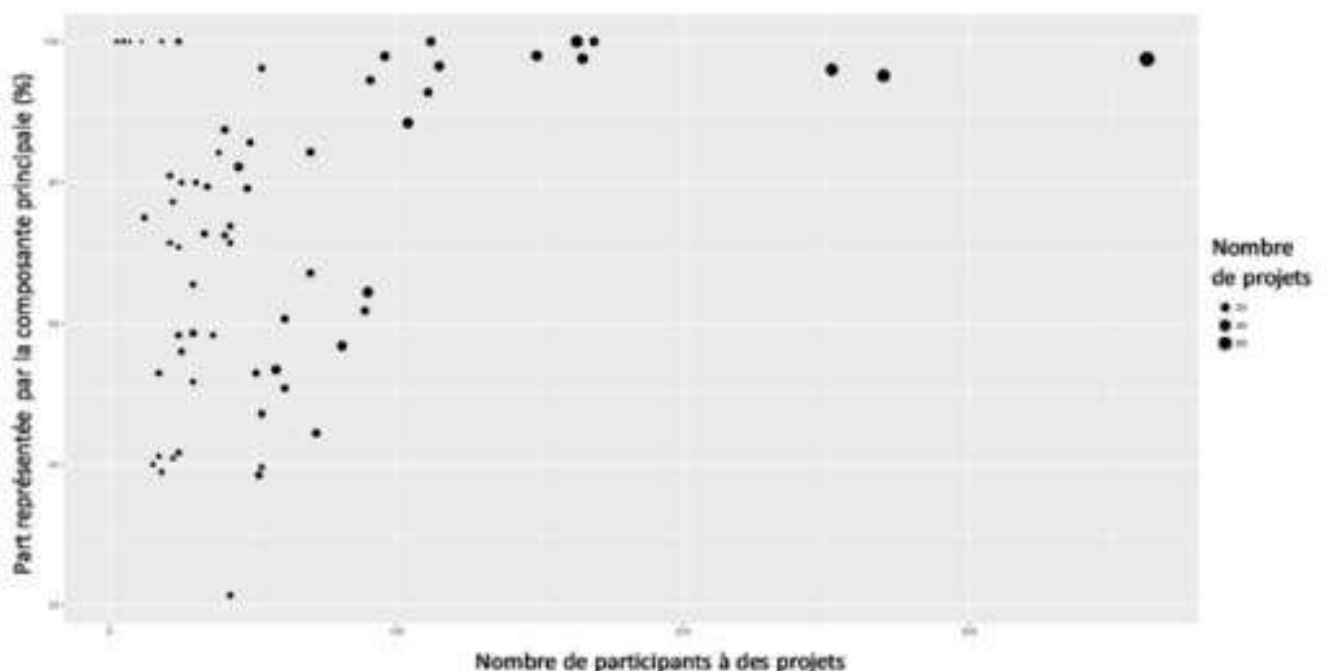
Tableau 9 : Résumé des principaux indicateurs structurels (projets en cours en 2011)

	Densité	Degré moyen	Centralité de degré	Assortativité	Centralité d'intermédialité	Accessibilité	Clustering	Composante principale %
Moyenne	0,27	6,78	-0,45	0,25	0,21	1,89	0,75	74,40
Min	0,04	1,00	-0,89	-0,67	0,00	1,00	0,34	21,43
Max	1,00	16,37	0,00	1,00	0,67	3,41	1,00	100,00
Médiane	0,18	6,56	-0,49	0,30	0,22	1,84	0,80	77,27

Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

Le graphique ci-dessous positionne chaque pôle en fonction du nombre de projets soutenus (taille des points), du nombre d'organisations différentes impliquées dans les projets (axe horizontal), et de la taille de la composante principale ; c'est-à-dire la proportion d'organisations connectées entre elles au sein du réseau (axe vertical). Il permet de juger du caractère fédérateur des projets soutenus par les pôles et du degré de « continuité » dans les flux de connaissances.

Figure 6 : Taille et connectivité des réseaux de projets soutenus par les pôles



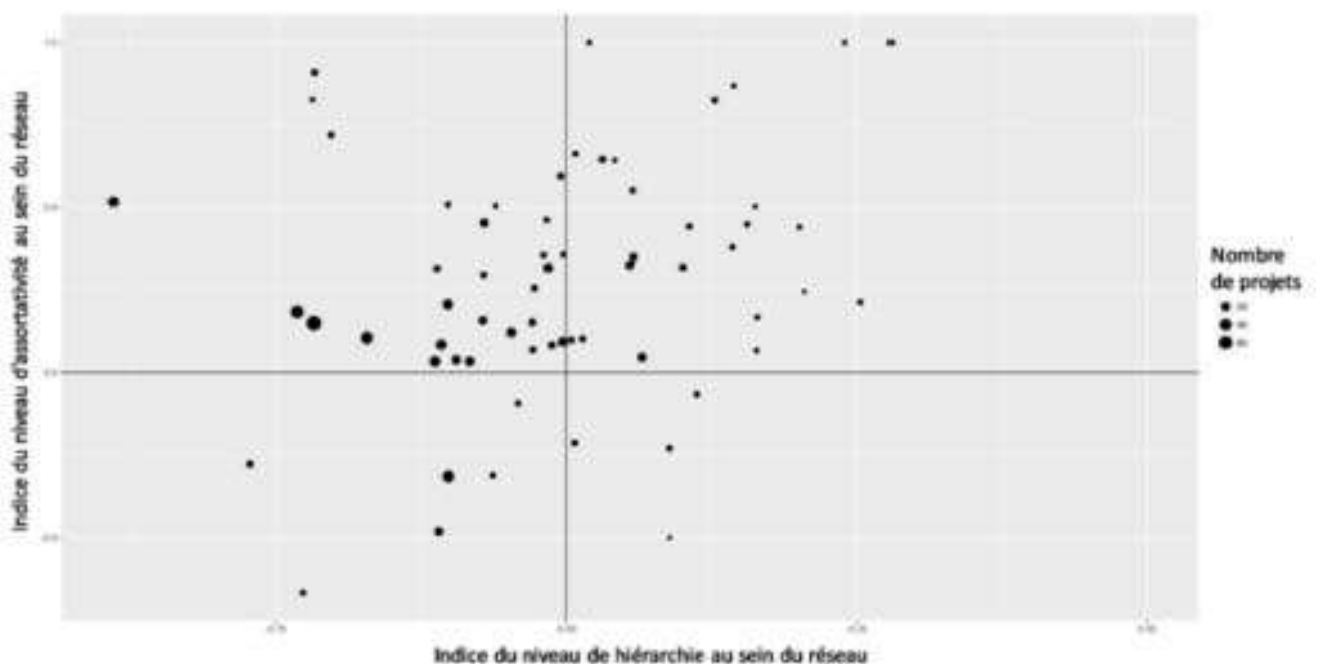
Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

Il est possible de comparer des pôles possédant un nombre similaire d'organisations impliqués dans les projets en observant leur position dans l'axe des ordonnées. Pour certains pôles la connectivité sera très forte, puisque la quasi-totalité des organisations sont liées entre elles, directement ou indirectement. En revanche, il est possible d'observer dans une même verticale, pour des pôles avec un nombre d'organisations similaire, des différences importantes en termes de connectivité (parfois la connectivité est inférieure à 50 %, ce qui implique que moins de la moitié des organisations sont liées entre elles). Sur la base des recherches en économie des réseaux, on peut penser que cela rend difficile la diffusion des connaissances. On s'attend donc à

une plus grande efficacité des pôles fortement connectés, et cette connectivité est représentative de l'existence d'une cohérence et d'une coordination de la recherche et développement. Cette hypothèse pourra être testée à l'aide des outils économétriques.

La taille des points, représentative du nombre de projets du pôle, offre une information additionnelle dans le comparatif de la connectivité, qui est spécialement significative quand le nombre d'organisations est proche. Ainsi, pour des valeurs d'abscisses proches, nous observons des pôles avec une connectivité plus basse que d'autres malgré un nombre de projets plus important. Cela indique que ces pôles ont tendance à soutenir des projets impliquant souvent des consortiums qui se répètent dans les différents projets, tandis que ceux qui obtiennent des valeurs de connectivité inférieures ont un nombre plus réduit de projets mais avec des consortiums plus divers et avec des organisations impliquées dans plusieurs consortiums différents.

Figure 7 : Hiérarchie et d'assortativité des réseaux des projets soutenus par les pôles



Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

Le graphique 7 positionne chaque pôle en fonction du degré de hiérarchie et d'assortativité du réseau. La hiérarchie, qui est une mesure de la centralisation de degré, se définit comme la

somme des écarts entre les degrés de chaque nœud et le degré du nœud le plus connecté. Une centralisation de degré plus élevée (en termes absolus) signifie que des agents « dominant » le réseau. Les recherches en analyses des réseaux considèrent que la centralisation permet une meilleure coordination et une meilleure diffusion des connaissances, mais qu'elle génère cependant un contrôle peu « démocratique ».

L'assortativité mesure quant à elle la corrélation entre les degrés (nombre de liens) des différents nœuds. Plus l'assortativité du réseau est faible, plus les organisations périphériques se connectent au cœur du réseau. Inversement, un niveau élevé d'assortativité indique que les organisations les plus centrales dans le réseau se connectent entre elles laissant les autres organisations à la périphérie.

En bas à gauche, les pôles se caractérisent par un faible niveau de centralisation et une faible assortativité. Cela signifie qu'il n'y a pas d'organisation qui prédomine fortement dans le pôle, en participant à de très nombreux projets ou en établissant des liens entre un grand nombre d'organisations au sein du réseau. Mais il n'y a pas non plus de déconnexion entre les organisations les plus impliquées et les organisations les plus périphériques. Les organisations qui ont peu de liens les nouent en général avec des organisations qui ont de nombreux liens. A l'inverse les pôles situés en haut à droite présentent de fortes disparités entre les organisations impliquées dans les projets : certaines organisations réalisent l'essentiel des liens en se connectant entre elles, tandis que d'autres ont à la fois peu de liens et nouent ces liens entre organisations périphériques. On retrouve assez logiquement dans ce cadran des pôles qui se démarquaient par une faible part d'organisations au sein de la plus grande composante (graphique 6).

Les pôles qui soutiennent le plus grand nombre d'organisations sont positionnés en haut à gauche. Ils se distinguent par un faible niveau de centralisation et par une assortativité moyenne. Dans ce groupe des « gros pôles », seulement un se démarque avec une faible assortativité et une centralisation un peu plus marquée.

Les pôles situés en bas à droite sont peu nombreux, mais ils présentent des caractéristiques intéressantes. Le niveau de centralisation est plutôt élevé, mais l'assortativité est faible. On peut escompter une bonne coordination : quelques acteurs jouent un rôle central dans le réseau mais sans pour autant se connecter fortement entre eux. Ils sont en lien direct avec les acteurs périphériques. Cela conduit à des formes de réseau en étoile, théoriquement particulièrement

efficaces en termes de diffusion des connaissances. On s'attend donc à ce que cela favorise l'incorporation de savoirs et compétences au sein du pôle, et une plus forte capacité des connaissances produites à la périphérie du réseau, généralement par des organisations entrantes, de remonter au cœur du réseau, là où se situent généralement les acteurs ayant les compétences et surfaces de marché.

3. Caractérisation des territoires des pôles de compétitivité

Il s'agit ici de caractériser l'environnement dans lequel chaque pôle est implanté. Le poids économique ou à plus forte raison l'intensité de l'activité de R&D est de nature à influencer le potentiel d'impact d'un pôle. De même, le degré de spécialisation de la zone dans les thématiques du pôle pourrait être à l'origine d'un effet d'entraînement accru.

Dans la mesure où les membres de pôles sont localisés dans plusieurs départements, nous avons choisi de prendre en compte uniquement les départements où sont localisés au moins 10 % des membres du pôle. Ainsi, l'analyse se concentre sur un nombre plus restreint de territoires permettant de mieux identifier les différences territoriales et les interactions possibles entre les membres des pôles et leurs territoires de localisation. *In fine*, les indicateurs calculés correspondent à une moyenne des valeurs de chacun des départements sélectionnés pondérée par le nombre d'adhérents localisés dans ces départements.

3.1. L'activité économique sur le territoire du pôle

L'environnement économique des pôles peut s'apprécier en termes de densité économique. La littérature sur les effets d'agglomération indique en effet que la concentration des activités économiques est de nature à générer des rendements croissants, en favorisant les rencontres et les échanges entre les acteurs.

En mobilisant la base de données DADS pour l'année 2011, il est possible d'observer :

- le stock d'emplois localisés dans les territoires hôtes,
- la densité économique. Cette dernière est calculée comme le rapport entre le nombre d'emplois et la surface pour chacun des départements hôtes, résultat que l'on pondère ensuite par le nombre de membres dans chaque département hôte sélectionné.

Une grande variété de bassins d'emplois accueillant les pôles.

Les départements dans lesquels sont implantés les pôles présentent une forte hétérogénéité en termes de volume d'emplois. Sans surprise, les pôles implantés dans les territoires présentant le nombre d'emplois le plus élevé sont situés en Ile de France.

Tableau 10 : Volume d'emploi dans les territoires des pôles

	Nombre d'emplois dans les territoires hôtes (moyenne pondérée par le nombre d'adhérents par département)
Moyenne	388 600
Minimum	73 728
Maximum	1 285 361
Médiane	335 303

Source: AcoSS-DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

Des territoires hôtes très divers en termes de densité économique.

Comme pour l'indicateur précédent, les pôles implantés dans les territoires les plus denses économiquement (> 6000 emplois/km²) sont sans surprise implantés en Ile de France.

Tableau 11 : Densité économique dans les territoires des pôles

Valeur en 2011	Densité économique moyenne des territoires hôtes pondérée par le nombre d'adhérents par département (emplois/ km ²)
Moyenne	916.9
Minimum	13.2
Maximum	11 519.2
Médiane	61.3

Source: AcoSS-DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

3.2. Les dépenses de R&D sur le territoire du pôle.

La capacité d'un pôle à générer des effets d'entraînement sur les entreprises locales et plus largement sur le territoire peut être affectée par la capacité d'absorption des acteurs locaux. Cette dernière dépend du niveau de connaissances préalables déjà disponibles. Pour approximer cette capacité d'absorption, l'effort de recherche et développement est généralement retenu.

En mobilisant les données de l'enquête R&D du ministère de la recherche, deux indicateurs ont été construits :

- Le poids de la dépense interne de R&D réalisée par les PME dans la DIRDE du territoire du pôle. Comme pour l'indicateur ci-dessus, la valeur calculée sera pondérée par le poids des membres de chaque département considéré.
- La moyenne pondérée du stock d'emplois dédiés à la R&D dans les territoires hôtes.

Des territoires hôtes très divers en termes de capacités de R&D locales.

Avec une moyenne de près de 6 000 emplois de R&D dans les territoires des pôles contre 4000 emplois en moyenne dans les départements français, il apparaît que les pôles sont localisés dans des zones particulièrement dynamiques en matière de recherche. Cela cache toutefois de très fortes disparités selon les pôles. Les pôles dont les territoires hôtes présentent le plus grand nombre d'emplois dédiés à la R&D (> 16 000 équivalents temps plein) sont localisés essentiellement en Ile de France, mais également en Haute-Garonne. A l'inverse, cinq pôles sont localisés sur des territoires hôtes faiblement dotés en emplois dédiés à la R&D (moins de 1 000 équivalents temps plein).

NB : Cet indicateur permet d'approcher la dynamique de R&D d'un pôle parmi les territoires hôtes ; il est toutefois à manipuler avec précaution car la couverture de l'enquête R&D peut fortement varier selon les départements.

Tableau 12 : Activités de R&D dans les territoires des pôles

	Nombre d'emplois dédiés à la R&D dans les territoires hôtes (moyenne pondérée par le nombre d'adhérents par département)
Moyenne	5839.2
Minimum	139.27
Maximum	22461.8
Médiane	3579.6

Source: Acoess-DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

Une influence des pôles sur la capacité de R&D territoriale très variable.

Dans certains cas, les pôles regroupent l'essentiel de l'activité de R&D du territoire dans lequel ils sont implantés (jusqu'à près des deux tiers). En revanche, dans la majorité des cas, les pôles fédèrent une minorité d'activités de recherche et le reste du territoire dispose de capacités de recherche non négligeables. On peut penser que lorsque le poids du pôle dans la R&D locale est élevé, sa portée en termes de dynamique locale sera d'autant plus conséquente.

Tableau 13 : Part des pôles dans la R&D territoriale

	Part des dépenses de R&D des entreprises membres dans les dépenses totales départementales (moyenne pondérée par le nombre d'adhérents par département)
Moyenne	17.5 %
Minimum	0.037 %
Maximum	63.6 %
Médiane	12.5 %

Source: Enquête R&D-DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

NB : Cet indicateur permet d'approcher la capacité de R&D d'un pôle parmi les territoires hôtes ; il est toutefois à manipuler avec précaution car la couverture de l'enquête R&D peut fortement varier selon les départements.

3.3. L'organisation géographique et sectorielle du territoire du pôle

La localisation des entreprises membres : des pôles concentrés sur un nombre restreint de départements.

L'organisation spatiale des acteurs de l'innovation est reconnue comme un facteur influençant la capacité à diffuser les connaissances. L'organisation spatiale des pôles constitue par conséquent une caractéristique importante à prendre en compte.

Pour en rendre compte, nous avons utilisé l'indice de Gini de concentration géographique. Cet indice est égal à zéro quand la population est uniformément distribuée dans les « n » classes identifiées. Dans notre cas, la population correspond aux membres de pôles et les classes aux départements français. Ainsi, l'indicateur serait égal à zéro dans le cas où les membres d'un pôle seraient présents dans tous les départements français. A l'inverse, l'indice vaut un si toute la population est concentrée dans la même classe. Le fait de retenir une échelle départementale permet de prendre en compte la multipolarité de certains pôles.

Tableau 14 : Concentration géographique des entreprises

Indice de concentration géographique*	
Moyenne	0.93
Minimum	0.82
Maximum	1.0
Médiane	0.93

* 0 si les membres de pôles sont uniformément distribués dans tous les départements, 1 si l'ensemble des membres de pôles est concentré dans un département

Source: DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

Avec un indice moyen de concentration de 0,93 les entreprises membres des pôles apparaissent comme fortement concentrées géographiquement. Les cinq pôles les plus concentrés enregistrent un indice supérieur à 0,98 tandis que les cinq pôles les moins concentrés ont un indice inférieur à 0,88. Ainsi, même si des différences existent d'un pôle à l'autre, la concentration géographique est élevée dans tous les pôles.

La spécificité sectorielle : des territoires hôtes hétérogènes

Il s'agit ici de déterminer si un territoire présente une spécificité productive particulière vis-à-vis des secteurs d'activité des pôles. Le degré de spécialisation constitue un facteur important car il joue un rôle dans la production d'externalités pécuniaires (accès à une main d'œuvre qualifiée spécifique, relation clients-fournisseurs, etc.), d'externalités de connaissances (capacité d'absorption des connaissances nouvelles).

A l'aide des données DIANE et AcoSS pour l'année 2011, l'indice de spécificité globale de Krugman a été calculé (détail des calculs dans l'Annexe 2 : Indices de structuration sectorielle et géographique des pôles) : Cet indicateur calcule la différence entre la structure sectorielle d'une zone et celles des autres zones du territoire de référence.

Cet indice est nul si la structure sectorielle de la zone est exactement la même que celle des autres zones du territoire de référence. En revanche, si la zone est entièrement spécialisée dans des activités que l'on ne retrouve pas ailleurs cet indice est égal à 1.

Dans la mesure où les membres de pôles sont localisés dans des départements différents, l'indicateur est pondéré par le poids de chaque membre dans les différents départements. Le tableau ci-dessous fait apparaître une diversité des niveaux de spécificité des territoires dans lesquels sont implantés les pôles.

Tableau 15 : Spécificité sectorielle des territoires des pôles

	Indice de spécificité sectorielle globale de Krugman (pondéré par le nombre d'adhérents par département)*
Moyenne	0.24
Minimum	0.16
Maximum	0.43
Médiane	0.23

* 0 si la structure sectorielle est la même que celle des autres zones du territoire de référence, 1 si la zone est entièrement spécialisée

Source: AcoSS-DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

Avec un indice moyen de spécificité sectorielle de 0,24 les territoires hôtes des pôles ne présentent pas dans l'ensemble une structure sectorielle très spécifique. On note cependant des disparités assez nettes entre les pôles. Les pôles dont les territoires hôtes présentent la spécificité

sectorielle la plus élevée ($>0,38$) se situent tous en Ile de France. A l'opposé, certains pôles de Rhône-Alpes, PACA et Aquitaine sont caractérisés par des territoires hôtes à faible spécificité sectorielle ($< 0,18$).

4. Une typologie qui révèle la diversité des pôles de compétitivité

Afin d'explicitier quelles sont les caractéristiques des membres des pôles de compétitivité, nous avons effectué une classification des 65 pôles en les regroupant en classes. Cette méthode permet de regrouper les pôles selon un ensemble de variables caractéristiques de leurs adhérents, des projets qu'ils soutiennent et des territoires qui les hébergent. L'objectif est ensuite l'observer si les impacts économiques et territoriaux des pôles diffèrent selon les classes de pôles, afin de repérer quels sont les leviers susceptibles d'accroître l'efficacité de cette politique.

Comme le notent Ben Hassine et Mathieu (2017), 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 des caractéristiques des pôles de compétitivité telles qu'observées au moment de leur création. En choisissant ici 2011 comme année de référence, nous pouvons apprécier la similarité des pôles dans une phase plus éloignée de leur création. Par ailleurs, contrairement aux typologies antérieures, l'approche proposée ici intègre des facteurs souvent négligés jusque-là : caractéristiques structurelles des territoires hôtes et des réseaux issus des projets des pôles.

La typologie des pôles est réalisée à partir des indicateurs de caractérisation des pôles et des spécificités de leur environnement présentés dans les sections précédentes. Cette typologie repose sur une analyse en composantes principales (ACP) et sur la méthode de classification ascendante hiérarchique. L'ACP permet d'identifier les caractéristiques discriminant les pôles. Cette première étape permet de réduire l'hétérogénéité entre les pôles et ainsi de préparer l'étape de classification ascendante hiérarchique (CAH). La méthodologie de la classification ascendante hiérarchique est ensuite particulièrement adaptée dans la mesure où elle permet de regrouper les pôles semblables au sein d'un nombre limité de classes.

4.1. Méthodologie utilisée pour la typologie

En premier lieu, nous avons réalisé une analyse en composantes principales (ACP) afin d'identifier les variables corrélées entre elles. Nous avons ainsi identifié 26 variables de caractérisation qui ne présentaient pas de corrélation permettant de s'assurer de la qualité des regroupements par la suite (liste ci-dessous). Ce premier traitement a permis également d'identifier le nombre d'axes à retenir. Ainsi, 7 axes permettent de restituer 73 % de la variance et dix axes permettent de capter 83 % de la variance.

Si l'on retient dix axes, les variables capturant le mieux les différences entre pôles sont (liste non exhaustive) : l'indice de diversité sectorielle du pôle, l'indice de spécificité sectorielle globale des territoires hôtes, le pourcentage d'organismes de formation et de recherche membres (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** pour le tableau des coordonnées des axes principaux).

Les variables retenues ont été standardisées puis nous avons réalisé une nuée dynamique afin d'identifier les individus les plus centraux représentatifs de chaque classe, enfin nous avons effectué une classification ascendante hiérarchique (CAH). La classification ascendante hiérarchique (CAH) est une technique qui consiste à distinguer plusieurs populations homogènes au sein d'une population totale (ici nos 65 pôles).

Ainsi, les unités statistiques les plus proches sont d'abord regroupées, puis des sous-ensembles d'unités sont à leur tour considérés comme plus ou moins voisins les uns des autres. Le regroupement d'unités similaires (voire d'une seule) est nommé cluster ou classe. Plusieurs regroupements présentant des indicateurs de qualité des regroupements relativement robustes (semi R^2 partiel, pseudo F, cubic criterion clustering) ont été identifiés : 5 classes, 7 classes, 8 classes, 10 classes, 12 classes. **Nous proposons de retenir une typologie en dix classes car elle nous permet d'identifier plus finement les classes de pôles atypiques tout en assurant des classes relativement homogènes. Nous présentons cependant également dans l'Annexe 4 : Les raisons du choix d'une typologie à dix classes les résultats de la typologie en cinq classes à titre de comparaison et pour mettre en lumière l'intérêt d'une décomposition plus fine.**

Une fois les classes composées, nous avons effectué l'analyse des différences de moyenne en testant les classes 2 à 2 (test de Tukey). Ces tests nous ont permis d'identifier lorsqu'une classe présente une moyenne significativement différente des autres classes (Dépenses de R&D, Part des très petites entreprises membres, etc.) et d'identifier les éléments discriminants entre classes. Nous avons effectué les tests sur les 26 variables de caractérisation mais également avec

les variables illustratives qui n'ont pas servi à la classification mais qui permettent d'éclairer les spécificités de chaque classe (cf. liste ci-dessous).

Les variables qui présentent des différences significatives (par exemple le type d'emplois, le chiffre d'affaires, les frais de recherche et d'études) peuvent être à l'origine de performances différentes en termes d'impacts économiques et territoriaux des différentes classes de pôles. La prise en compte des classes dans la partie analyse d'impact nous permet ensuite de le tester (partie 3 de ce rapport).

En complément des tests de significativité, nous précisons dans ce qui suit le positionnement de chaque classe par rapport à la moyenne toutes classes confondues. Par exemple, si en moyenne une classe de pôles est constituée de 104 entreprises nous précisons si cette valeur est inférieure, égale ou supérieure à la moyenne globale (toutes classes confondues).

▪ **Liste des 26 variables utilisées pour la classification.**

- La nature et la taille des membres du pôle.
 - La part des membres du pôle qui sont des acteurs de la recherche ou de la formation,
 - La part des entreprises membres appartenant à la catégorie des grandes entreprises,
 - La part des entreprises membres appartenant à la catégorie des entreprises intermédiaires,
 - La part des entreprises membres appartenant à la catégorie des entreprises petites ou moyennes.
 - La part des entreprises membres appartenant à la catégorie des très petites entreprises.
- La typologie des marchés sur lesquels opèrent les entreprises membres.
 - La part des entreprises opérant sur le marché national.
 - La part des entreprises opérant sur le marché international.
- Les ressources financières du pôle.
 - Le montant des cotisations versées par les membres du pôle en 2011.
 - Le montant total du budget d'animation du pôle en 2011.
- La diversité sectorielle des membres du pôle.
 - L'indice de diversité sectorielle.

- Les dépenses de recherche et développement réalisées par les membres du pôle.
 - Les dépenses de recherche et développement réalisées par les entreprises membres du pôle en 2011.

- Les caractéristiques des territoires hôtes.
 - La moyenne pondérée du nombre d'emplois présents dans les départements où sont localisées les entreprises membres.
 - La moyenne pondérée des ressources humaines départementales dédiées à la recherche et développement.
 - Le poids des dépenses de recherche et développement des entreprises membres dans les dépenses totales de R&D réalisées dans les départements accueillant les entreprises membres de pôle.
 - Le poids des dépenses de recherche et développement des PME membres dans les dépenses totales de R&D réalisées dans les départements accueillant les entreprises membres de pôle.
 - Le taux de couverture de l'enquête R&D soit la part des entreprises membres du pôle qui ont répondu à l'enquête R&D.
 - L'indice de concentration géographique.
 - L'indice de spécificité de Krugman.

- Les projets réalisés par les membres du pôle.
 - Le nombre de projets où le pôle était chef de file.
 - Le nombre de projets où le pôle était co-labélisateur.

- Les caractéristiques du réseau de collaborations issues de la participation des membres aux projets.
 - La densité du réseau,
 - Le degré moyen du réseau,
 - La hiérarchie du réseau,
 - La centralité d'intermédiarité du réseau,
 - Le coefficient de clustering,
 - La part de la composante principale au sein du réseau.

▪ **Liste des variables illustratives pour la description des classes.**

- Nombre d'entreprises membres
- La part des entreprises opérant sur le marché local.
- La part des entreprises opérant sur le marché national.
- La représentation des secteurs NAF 17 dans chaque pôle.
- Le total des ressources humaines dédiées à la R&D des membres du pôle.
- Les Dépenses de R&D internes par taille d'entreprises.
- Le solde net entrée/sortie en 2011 total et par taille d'entreprises.

4.2. Une typologie en dix classes attestant de la diversité des profils de pôles

Les dix classes de pôles identifiées regroupent un nombre de pôles variable. La plus grande classe regroupe onze pôles, tandis que la plus petite regroupe seulement deux pôles. Les différences les plus marquantes portent sur la taille du pôle en termes de nombre d'adhérents, la taille des entreprises et l'orientation de leurs marchés, le niveau de R&D, le nombre relatif de projets et l'activité économique des territoires sur lesquels ils sont implantés.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques les plus distinctives de chaque classe. Le détail des caractéristiques de chaque classe est ensuite explicité. Les « intitulés » de chaque classe s'appuient sur les spécificités les plus significatives.

Tableau 16 : Synthèse des résultats de la classification des pôles

Classe	Caractéristiques des pôles de cette classe
1	Le nombre moyen d'adhérents et de projets se situe dans la moyenne nationale. Les activités de R&D des entreprises et les budgets de fonctionnement sont relativement restreints, avec une implantation sur des territoires à faible activité économique et scientifique.
2	Le nombre moyen d'adhérents se situe dans la moyenne nationale, mais les projets sont relativement peu nombreux. Les entreprises membres, géographiquement et sectoriellement concentrées, sont tournées vers les marchés internationaux et réalisent une part significative de la R&D du territoire
3	Le nombre moyen d'adhérents et de projets est inférieur à la moyenne nationale. Les entreprises sont tournées vers les marchés internationaux et les réseaux de collaboration sont moins connectés que la moyenne
4	Les TPE sont surreprésentées, les budgets de fonctionnement du pôle sont élevés. Avec une localisation dans des zones denses économiquement, les activités de R&D des entreprises membres constituent une part relativement faible de la R&D du territoire
5	Le nombre moyen d'adhérents et de projets est inférieur à la moyenne nationale mais l'hétérogénéité au sein de cette classe est forte. Les organismes recherche-formation sont plutôt surreprésentés. La R&D des entreprises constitue une part significative de la R&D du territoire
6	Le nombre moyen d'adhérents et de projets est légèrement inférieur à la moyenne nationale. Les organismes recherche-formation sont sous-représentés et les TPE sont surreprésentées, les marchés sont plutôt locaux, les activités de R&D entreprises membres sont plus faibles que la moyenne mais représentent un poids significatif dans la R&D du territoire
7	Le nombre moyen d'adhérents et de projets est supérieur à la moyenne nationale. Le secteur de l'information et de la communication est surreprésenté, le pôle est fréquemment chef de file et les projets sont plus nombreux et plus souvent co-labellisés que la moyenne nationale
8	Le nombre moyen d'adhérents, de projets, d'activité de R&D et les budgets d'animation sont très largement supérieurs à la moyenne nationale, le secteur TIC est surreprésenté
9	Le nombre moyen d'adhérents et de projets est supérieur à la moyenne nationale. Les entreprises ont des marchés plus internationaux et des activités de R&D plus élevées que la moyenne, mais ces dernières représentant une faible part de la R&D du territoire
10	Le nombre moyen d'adhérents et de projets est inférieur à la moyenne nationale et les budgets d'animation sont relativement limités. Implantés sur des territoires à faible activité de recherche, les activités de R&D entreprises membres sont plus faibles que la moyenne et représentent un poids plus faible que la moyenne dans la R&D du territoire

Classe 1 : Le nombre moyen d'adhérents et de projets se situe dans la moyenne nationale. Les activités de R&D des entreprises et les budgets de fonctionnement sont relativement restreints, avec une implantation sur des territoires à faible activité économique et scientifique.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°1 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°2.

Ces pôles sont, en moyenne, composés de 167 entreprises dont plus de la moitié sont des PME (53 %). La diversité sectorielle des pôles est relativement élevée ce qui situe cette classe en 4^{ème} position du classement. Les entreprises de ces pôles opèrent majoritairement sur le marché national (60 %) et leurs dépenses de R&D (1 milliard d'euros en moyenne) sont inférieures à la moyenne toutes classes confondues (2,1 milliards d'euros). Ces pôles présentent un budget d'animation relativement faible (1 million d'euros) comparativement à la moyenne toutes classes confondues (1,4 million d'euros).

Les membres sont localisés dans des territoires de faible densité économique et présentent une spécificité sectorielle peu marquée. Ces territoires hôtes présentent également un faible stock d'emplois temps plein (ETP) dédiés à la R&D comparativement aux autres territoires hôtes.

Enfin, on observe que ces pôles ont rarement été identifiés comme chefs de file ou co-labélisateurs dans les projets de collaboration. Parallèlement, leurs membres ont participé à très peu de projets (7 en moyenne) contre 17 toutes classes confondues.

Concernant les réseaux de collaboration issus des projets, on notera que seuls les indicateurs de clustering (capacité des partenaires d'un agent à collaborer entre eux) et d'accessibilité (distance moyenne entre deux agents reflétant le potentiel de circulation des connaissances) présentent des résultats intéressants.

Cette classe présente des performances particulières en termes de dynamique des réseaux qui s'y nouent. Les liens créés sont beaucoup moins durables que dans les autres classes de pôles. En moyenne, moins de 0,8 % des liens se réitèrent d'une période à l'autre.

Cette classe présente une très forte intégration des entreprises dans le cœur du réseau (i.e. les participants à au moins deux projets). Ces derniers représentent plus de 38 % du cœur du réseau. Cependant, le cœur du réseau tend à se réduire nettement au cours du temps. Cela laisse penser que les projets sont ponctuels et qu'ils ne donnent pas lieu à la création de dynamiques durables de collaborations.

Au sein de cette classe, un pôle se distingue par un nombre plus limité d'adhérents ; tandis qu'un autre enregistre une part des organismes de formation et de recherche réduit par rapport aux autres pôles de cette classe, et un nombre de projets sensiblement plus élevé.

Classe 2 : Le nombre moyen d'adhérents se situe dans la moyenne nationale, mais les projets sont relativement peu nombreux. Les entreprises membres, géographiquement et sectoriellement concentrées, sont tournées vers les marchés internationaux et réalisent une part significative de la R&D du territoire.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°2 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°10.

Les pôles de cette classe sont, en moyenne, composés de 130 entreprises dont près de deux tiers sont des PME. Une part importante de leurs membres (42 %) opère sur le marché international comparativement à la moyenne toutes classes confondues (29 %). En complément, la diversité sectorielle de ces pôles est relativement faible comparativement aux autres classes ce qui est notamment lié à une forte représentation d'entreprises opérant dans le secteur « Fabrication d'autres produits industriels » (48 %) comparativement à la moyenne toutes classes confondues (17 %). Les membres de ces pôles présentent, en moyenne, le niveau le plus faible de dépenses de R&D (7,3 millions d'euros) toutes classes confondues. Avec, en moyenne, 871 000 euros en 2011, les pôles de cette classe présentent l'un des trois plus faibles budgets d'animation toutes classes confondues.

Au niveau géographique, les membres de ces pôles sont concentrés sur un nombre très restreint de territoires. Ces territoires présentent, par ailleurs, la plus faible densité économique moyenne (51 emplois/km²) et hébergent l'un des deux plus faibles stocks moyens d'ETP dédiés à la R&D (2 750 ETP). Dans le même temps, la part moyenne des dépenses de R&D des membres dans l'ensemble des dépenses de R&D réalisées aux niveaux des départements hôtes (23 %) est relativement élevée par rapport à celle toutes classes confondues (17,8 %) indiquant une participation relativement importante des membres dans l'effort de R&D de ces territoires.

Enfin, les pôles de cette classe ont très rarement été identifiés comme chefs de file (4 fois) ou co-labélisateurs (2,6 fois) dans les projets de collaboration. Parallèlement, leurs membres ont participé à très peu de projets (5,7 en moyenne) contre 17 toutes classes confondues.

Compte tenu du faible nombre de projets constituant les réseaux de collaboration, les indicateurs de réseaux sont inopérants et leurs usages pourraient mener à de mauvaises interprétations. Nous n'explicitons donc pas la qualité de ces indicateurs pour cette classe de pôles.

On note une hétérogénéité assez forte de cette classe en termes de nombre d'adhérents et de part d'organismes de formation et de recherche.

Classe 3 : Le nombre moyen d'adhérents et de projets est inférieur à la moyenne nationale. Les entreprises sont tournées vers les marchés internationaux et les réseaux de collaboration sont moins connectés que la moyenne.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°3 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°10.

Les pôles de cette classe sont constitués, en moyenne, de 82 entreprises dont 3,9 % sont de grandes entreprises ce qui place cette classe en deuxième position. Cette classe se caractérise également par une forte représentation des organismes de formation et de recherche (19,6 % - 2^{ème} position). La diversité sectorielle de ces pôles est relativement faible comparativement aux autres classes et leurs membres présentent, en moyenne, un niveau élevé de dépenses de R&D (2 milliards d'euros) toutes classes confondues. Les entreprises membres de ces pôles sont, en moyenne et de manière significative, peu présentes sur le marché national par rapport aux autres classes de pôles. A l'inverse, une part significative (44 %) de ces entreprises opère sur le marché international.

Plus spécifiquement, ces pôles étaient caractérisés en 2011 par un turn-over moyen (solde net entrée/sortie) relativement faible (+12,5) comparativement à celui toutes classes confondues (+22) indiquant un potentiel effet de seuil dans la capacité de ces pôles à intégrer de nouveaux arrivants, mais en même temps une certaine stabilité des adhérents favorable à l'instauration d'une communauté de co-production et de diffusion des connaissances. La différence de niveau moyen de turn-over est également significative pour la catégorie des TPE (+5) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (+14,5). Avec en moyenne 1,1 millions d'euro dédié à l'animation, ces pôles sont légèrement en deçà de la moyenne des budgets d'animation toutes classes confondues.

Au niveau géographique, les territoires hôtes présentent une densité économique moyenne plutôt élevée (87 emplois/km²) ce qui place cette classe en 4^{ème} position. Ils présentent le niveau moyen de spécificité sectorielle le plus faible toutes classes confondues et hébergent un stock moyen d'ETP dédiés à la R&D (5 000 ETP) supérieur à la moyenne toutes classes confondues. Enfin, les membres de ces pôles sont plutôt concentrés sur un nombre restreint de territoires (3^{ème} position en termes de concentration géographique) et qu'en moyenne la part de leurs dépenses de R&D dans l'ensemble des dépenses de R&D réalisées dans les territoires hôtes est relativement élevée (25 %) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (17,8 %). Cette dernière observation indique que ces entreprises membres participent de manière sensible à la dynamique de R&D de leur territoire d'appartenance.

Enfin, on observe qu'en moyenne ces pôles ont été identifiés 6 fois comme chefs de file et 3 fois comme co-labélisateurs dans les projets de collaboration. Les membres de ces pôles ont, en moyenne, participé à 13 projets collaboratifs contre 17 toutes classes confondues.

Les réseaux de collaboration sont caractérisés par un niveau relativement faible de centralisation (et donc de contrôle) et par la présence d'entreprises potentiellement en capacité d'être des intermédiaires du réseau pouvant ainsi faciliter/contrôler la diffusion des connaissances entre les agents. Enfin, le coefficient de clustering moyen (comme mesure de la capacité des partenaires d'un agent à collaborer entre eux - 7^{ème} position) et la proportion d'organisations connectées (5^{ème} position) entre elles sont relativement inférieurs aux moyennes toutes classes confondues. En termes de dynamique des réseaux issus des projets, le cœur (part des participants à au moins deux projets) tend à se réduire. Cela laisse penser que les projets sont ponctuels et qu'ils ne donnent pas lieu à la création de dynamiques durables de collaborations.

Au sein de cette classe, l'hétérogénéité est forte concernant la part des organismes de formation et de recherche. Un pôle occupe par ailleurs une place à part en raison du grand nombre de projets soutenus.

Classe 4 : Les TPE sont surreprésentées, les budgets de fonctionnement du pôle sont élevés. Avec une localisation dans des zones denses économiquement, les activités de R&D des entreprises membres constituent une part relativement faible de la R&D du territoire.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°4 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°9.

Les pôles de cette classe sont constitués, en moyenne, de 187 entreprises ce qui situe cette classe en 3^{ème} position. Plus précisément, ces pôles sont caractérisés, en moyenne, par une faible représentation des organismes de recherche et de formation (9,2 %) et par une part significative de très petites entreprises (40 %). La diversité sectorielle de ces pôles est relativement faible ce qui est notamment lié à la forte représentation d'entreprises opérant dans le secteur « Activités financières et d'assurance » (9,25 %) comparativement à la moyenne toutes classes confondues (1,8 %). Dans le même ordre d'idées, le secteur « Activités scientifiques et techniques – services administratifs et de soutien » est également très bien représenté puisque 53 % des membres en font partie contre 33 % en moyenne toutes classes confondues. Avec, en moyenne, 1,7 milliard d'euros de dépenses de R&D privées réalisées par leurs membres, les pôles se situent en deçà de la moyenne toutes classes confondues (5^{ème} position). Les entreprises membres de ces pôles sont, en moyenne et de manière significative, plus présentes sur le marché national (66 %) que sur le

marché international (19 %). Plus spécifiquement, ces pôles étaient caractérisés en 2011 par un turn-over moyen (solde net entrée/sortie) très élevé (+32) comparativement à celui toutes classes confondues (+22). La différence de niveau moyen de turn-over est également significative pour la catégorie des TPE (+21) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (+14,5). Avec en moyenne 1,5 million d'euros dédiés à l'animation, les pôles de cette classe se situent en 3^{ème} position.

Au niveau géographique, les territoires hôtes présentent une densité économique moyenne très élevée (8 832 emplois/km²) ce qui place cette classe en 1^{ère} position notamment du fait d'un très grand nombre d'entreprises membres présentes en Ile de France. Ces territoires présentent, par ailleurs, le deuxième niveau moyen de spécificité sectorielle le plus élevé toutes classes confondues et hébergent un stock moyen d'ETP dédiés à la R&D (13 800 ETP) supérieur à la moyenne toutes classes confondues. Il apparaît qu'en moyenne la part des dépenses de R&D des membres dans l'ensemble des dépenses de R&D réalisées dans les territoires hôtes est relativement limitée (5,6 %) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (17,8 %).

Enfin, on observe qu'en moyenne ces pôles ont été identifiés 9 fois comme chefs de file et 5 comme co-labelisateurs dans les projets de collaboration. Les membres de ces pôles ont, en moyenne, participé à 15 projets collaboratifs contre 17 toutes classes confondues.

Les réseaux de collaboration issus des projets sont caractérisés par un niveau relativement faible de centralisation (et donc de contrôle) et par l'absence d'entreprises potentiellement en capacité d'être des intermédiaires du réseau pouvant ainsi faciliter/contrôler la diffusion des connaissances entre les agents. En complément, l'indicateur moyen d'accessibilité (comme mesure de l'accessibilité des connaissances au sein du réseau) est relativement élevé indiquant une circulation des connaissances peu aisée. Enfin, on note que la proportion moyenne d'organisations connectées entre elles au sein du réseau est très inférieure (48,6 %) à la moyenne toutes classes confondues (75,2 %).

En termes de dynamique des réseaux issus des projets, cette classe présente une très forte intégration des organismes de recherche et formation dans le cœur du réseau (i.e. les participants à au moins deux projets). Ces derniers représentent plus de 76 % du cœur du réseau.

Au sein de cette classe, la part des grandes entreprises et des organismes de formation et de recherche est assez hétérogène. Les premières sont surreprésentées tandis que les secondes sont sous-représentées dans un des pôles. On note également un moindre nombre de projets dans ce pôle.

Classe 5 : Le nombre moyen d'adhérents et de projets est inférieur à la moyenne, mais l'hétérogénéité entre les pôles de cette classe est forte. Les organismes recherche-formation sont plutôt surreprésentés. Les activités de R&D des entreprises constituent une part significative de la R&D du territoire

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°5 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°1.

Les pôles de cette classe sont constitués, en moyenne, de 146 entreprises ce qui situe cette classe en 6^{ème} position. Plus précisément, ces pôles sont caractérisés, en moyenne, par une assez bonne représentation des organismes de recherche et de formation (16 %) contre 13,4 % toutes classes confondues et par une proportion de grandes entreprises membres deux fois moindre (1,6 %) que la moyenne globale. La diversité sectorielle moyenne des pôles de cette classe est la plus élevée toutes classes confondues. Avec, en moyenne, 9,4 millions d'euros de dépenses de R&D privées réalisées par leurs membres, les pôles se situent très en dessous de la moyenne toutes classes confondues (8^{ème} position). Les entreprises membres de ces pôles sont, en moyenne et de manière significative, plus présentes sur le marché national (66 %) que sur le marché international (21 %). Avec en moyenne 782 000 euros dédiés à l'animation, les pôles de cette classe se situent en 8^{ème} position.

Les territoires accueillant les pôles présentent une densité économique moyenne relativement faible (60 emplois/km²) ce qui place cette classe en 7^{ème} position. Les entreprises membres sont concentrées dans un nombre très restreint de territoires qui présentent en moyenne un stock d'ETP dédiés à la R&D relativement faible (10^{ème} position). De plus, en moyenne, la part des dépenses de R&D des PME membres dans l'ensemble des dépenses de R&D réalisées dans les territoires hôtes est très élevée (12 %) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (3,5 %).

Concernant les projets collaboratifs, ces pôles ont été identifiés, en moyenne, 6 fois comme chefs de file et 4 comme co-labélisateurs dans les projets de collaboration ce qui est assez faible par rapport aux moyennes toutes classes confondues. Les membres de ces pôles ont, en moyenne, participé à 8 projets collaboratifs contre 17 toutes classes confondues.

Les réseaux de collaboration issus des projets sont caractérisés par une très forte densité moyenne (indiquant un potentiel de circulation des connaissances important), un niveau moyen de centralisation (et donc de contrôle) élevé et un coefficient de clustering moyen très élevé (1^{ère} position) indiquant une capacité importante des partenaires d'un agent à collaborer entre eux.

Au sein de cette classe, on note une très forte hétérogénéité en termes de taille et d'orientation R&D des entreprises. Un des pôles enregistre nettement plus d'adhérents et de projets que les

autres, et un effort de R&D des entreprises plus intense. Les pôles de cette classe présentent néanmoins une grande homogénéité en termes de structure des adhérents et des territoires hôtes.

Classe 6 : Le nombre moyen d'adhérents et de projets est légèrement inférieur à la moyenne nationale. Les organismes recherche-formation sont sous-représentés et les TPE sont surreprésentées, les marchés sont plutôt locaux, les activités de R&D entreprises membres sont plus faibles que la moyenne mais représentent un poids significatif dans la R&D du territoire.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°6 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°1.

Les pôles de cette classe sont constitués, en moyenne, de 144 entreprises dont une part importante de très petites entreprises (48 %). Ces pôles sont également caractérisés par une part moyenne d'organismes de formation et de recherche limitée (9,7 % - 8^{ème} position). Avec, en moyenne, 7,7 millions d'euros de dépenses de R&D privées réalisées par leurs membres, les pôles se situent bien en deçà de la moyenne toutes classes confondues (10^{ème} position). La part moyenne des entreprises opérant sur le marché local (26 %) est deux fois supérieure à que l'on observe toutes classes confondues (13,3 %). Plus spécifiquement, ces pôles étaient caractérisés en 2011 par un turn-over moyen (solde net entrée/sortie) très élevé (+32) comparativement à celui toutes classes confondues (+22). La différence de niveau moyen de turn-over est également significative pour la catégorie des TPE (+21) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (+14,5). Avec en moyenne 1,1 million d'euros dédiés à l'animation, les pôles de cette classe se situent en 4^{ème} position.

Les territoires hôtes présentent une densité économique moyenne faible (62 emplois/km²) ce qui place cette classe en 6^{ème} position. Ces territoires présentent, par ailleurs, un stock moyen d'ETP dédiés à la R&D (3 540 ETP) inférieur à la moyenne toutes classes confondues. Il apparaît qu'en moyenne la part des dépenses de R&D des membres dans l'ensemble des dépenses de R&D réalisées dans les territoires hôtes est relativement limitée (5,6 %) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (17,8 %).

Enfin, on observe qu'en moyenne ces pôles ont été identifiés 3 fois comme chefs de file et 4 comme co-labélisateurs dans les projets de collaboration ce qui est globalement un résultat assez faible. Les membres de ces pôles ont, en moyenne, participé à 7 projets collaboratifs contre 17 toutes classes confondues.

Les réseaux de collaboration issus des projets se caractérisent par une très forte densité moyenne (indiquant un potentiel de circulation des connaissances important), un niveau moyen de centralisation (et donc de contrôle) élevé. En complément, il apparaît que les réseaux de collaboration produits par les projets révèlent l'existence d'un groupe d'acteurs centraux (qui ne sont pas nécessairement des grandes entreprises) en capacités de faciliter/contrôler la diffusion des connaissances entre les différents membres du réseau.

En termes de dynamique des réseaux issus des projets, le cœur (part des participants à au moins deux projets) est peu étendu, mais il tend à s'élargir. Cela laisse penser que les projets sont de moins en moins ponctuels et qu'ils donnent lieu à la création de dynamiques plus durables de collaborations.

Au sein de cette classe, on constate des disparités importantes en termes de nombre d'adhérents et de projets. En particulier, un pôle se distingue des autres pôles de cette classe par son nombre plus élevé d'adhérents, et un autre par son nombre plus élevé de projets.

Classe 7 : Le nombre moyen d'adhérents et de projets est supérieur à la moyenne nationale. Le secteur de l'information et de la communication est surreprésenté, le pôle est fréquemment chef de file et les projets sont plus nombreux et plus souvent co-labélisés que la moyenne nationale.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°7 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°9.

Les pôles de cette classe sont constitués, en moyenne, de 207 entreprises dont un peu un plus d'un tiers de très petites entreprises (37 %) ce qui situe cette classe en 4^{ème} position. La diversité sectorielle moyenne des pôles de cette classe se situe dans la moyenne toutes classes confondues. On notera cependant qu'en moyenne 32 % des entreprises membres de ces pôles font partie du secteur « Information et Communication » contre 17 % toutes classes confondues. Avec, en moyenne, 2,2 milliards d'euros de dépenses de R&D privées réalisées par leurs membres, les pôles se situent légèrement au-dessus de la moyenne toutes classes confondues (3^{ème} position). Avec en moyenne 1,6 million d'euros dédié à l'animation, les pôles de cette classe se situent en 2^{ème} position.

Au niveau territorial, en moyenne, la part des dépenses de R&D des entreprises membres dans l'ensemble des dépenses de R&D réalisées dans les territoires hôtes est très élevée (35 %) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (17,8 %) ; ce qui indique que ces entreprises jouent un rôle non négligeable dans la dynamique de R&D de leurs territoires d'appartenance.

Concernant les projets collaboratifs, ces pôles ont été identifiés, en moyenne, 17 fois comme chefs de file et 9 comme co-labelisateurs dans les projets de collaboration ce qui est un très bon résultat de participation comparativement aux moyennes toutes classes confondues. Les membres de ces pôles ont, en moyenne, participé à 25 projets collaboratifs contre 17 toutes classes confondues.

Les réseaux de collaboration issus des projets révèlent une très faible densité (indiquant un faible potentiel de circulation des connaissances) mais proposent un niveau d'interaction/coordination intéressant (3^{ème} position). De plus, les réseaux laissent apparaître l'existence d'un groupe d'acteurs centraux (des intermédiaires, qui ne sont pas forcément des grandes entreprises) capables de bloquer ou faciliter la diffusion des connaissances et la communication entre les différents acteurs (1^{ère} position). Enfin, alors qu'en moyenne la proportion d'organisations connectées entre elles est très élevée (95 %), l'indicateur de clustering (mesure de la capacité des partenaires d'un agent à collaborer entre eux) est très faible (9^{ème} position). Ce constat est notamment lié à un niveau d'accessibilité (distance moyenne séparant deux acteurs du réseau) très élevé, ce qui est caractéristique de réseaux avec de nombreux acteurs.

En termes de dynamique des réseaux, cette classe présente des performances particulières. Les liens créés sont plus souvent durables que dans les autres classes de pôles. En moyenne, près de 5 % des liens se réitèrent d'une période à l'autre. Le cœur (part des participants à au moins deux projets) est peu étendu, mais il tend à s'élargir. Cela laisse penser que les projets sont de moins en moins ponctuels et qu'ils donnent lieu à la création de dynamiques plus durables de collaborations.

On note au sein de cette classe une forte homogénéité pour la plupart des indicateurs. A noter toutefois un nombre plus élevé de projets soutenus par l'un des pôles.

Classe 8 : Le nombre moyen d'adhérents, de projets, d'activité de R&D et les budgets d'animation est très largement supérieur à la moyenne nationale, le secteur TIC est surreprésenté.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°8 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°4.

Les pôles de cette classe sont constitués, en moyenne, de 633 entreprises ce qui situe cette classe en 1^{ère} position. Plus précisément, ces pôles sont caractérisés, en moyenne, par une très faible représentation des organismes de recherche et de formation (8,4 %) et par une importante proportion de très petites entreprises (40 %). La diversité sectorielle de ces pôles est très faible (10^{ème} position) ce qui est notamment lié à une forte représentation moyenne d'entreprises

opérant dans le secteur « Information et communication » (62 %) comparativement à la moyenne toutes classes confondues (17 %). Avec, en moyenne, 7,8 milliards d'euros de dépenses de R&D privées réalisées par leurs membres, les pôles se situent très au-dessus de la moyenne toutes classes confondues (1^{ère} position). Concernant la géographie des marchés, 18 % des entreprises membres de ces pôles opèrent sur le marché local contre 13,34 % toutes classes confondues et relativement moins sur le marché international (23 % contre 29 % en moyenne toutes classes confondues). Plus spécifiquement, ces pôles étaient caractérisés en 2011 par un turn-over moyen (solde net entrée/sortie) très élevé (+108) comparativement à celui toutes classes confondues (+22) avec pour conséquence 17 % de nouveaux membres contre 14 % toutes classes confondues. La différence de niveau moyen de turn-over est également significative pour la catégorie des TPE (+56) par rapport à la moyenne toutes classes confondues (+14,5). Avec en moyenne 4,4 millions d'euros dédiés à l'animation, les pôles de cette classe se situent en 1^{ère} position.

Au niveau géographique, les territoires hôtes présentent une densité économique moyenne très élevée (8 710 emplois/km²) ce qui place cette classe en 2^{ème} position notamment du fait d'un très grand nombre d'entreprises membres présentes en Ile de France. Ces territoires présentent, par ailleurs, le niveau moyen de spécificité sectorielle le plus élevé toutes classes confondues et hébergent un stock moyen d'ETP dédiés à la R&D (15 660 ETP) supérieur à la moyenne toutes classes confondues. En outre, les membres de ces pôles sont dispersés dans un nombre relativement important de départements.

Enfin, on observe qu'en moyenne ces pôles ont été identifiés très souvent comme chefs de file de projets de collaborations (37 fois) et 9 fois comme pôles co-labélisateurs ce qui apparait de manière significative comme les meilleurs résultats toutes classes confondues. Les membres de ces pôles ont, en moyenne, participé à 63 projets collaboratifs contre 17 toutes classes confondues (1^{ère} position).

Les réseaux induits par les projets collaboratifs révèlent une très faible densité (indiquant un faible potentiel de circulation des connaissances) et un niveau d'interaction/coordination très élevé (1^{ère} position). Les réseaux laissent apparaître un faible niveau de centralisation (et donc de contrôle) et ne révèlent pas spécialement de groupes d'acteurs centraux (privés ou publics, de petite ou de grande taille) capables de bloquer ou faciliter la diffusion des connaissances. En parallèle, alors qu'en moyenne la proportion d'organisations connectées entre elles est très élevée (97 %), l'indicateur de clustering (mesure de la capacité des partenaires d'un agent à collaborer entre eux) est très faible (10^{ème} position). Ce constat est notamment lié à un niveau d'accessibilité (distance moyenne séparant deux acteurs du réseau) très élevé, ce qui est caractéristique des réseaux avec un grand nombre d'acteurs.

En termes de dynamique des réseaux, cette classe présente des performances particulières. Les liens créés sont plus souvent durables que dans les autres classes de pôles. En moyenne, plus de 4 % des liens se réitèrent d'une période à l'autre.

Au sein de cette classe, on note des disparités dans le poids des grandes entreprises. Elles sont en particulier sous-représentées dans un des pôles et surreprésentées dans un autre.

Classe 9 : Le nombre moyen d'adhérents et de projets est supérieur à la moyenne nationale. Les entreprises ont des marchés plus internationaux et des activités de R&D plus élevées que la moyenne, mais ces dernières représentant une faible part de la R&D du territoire.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°9 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°4.

Les pôles de cette classe sont constitués, en moyenne, de 178 entreprises dont un nombre important d'entreprises de taille intermédiaire (16 %) supérieur à la moyenne toutes classes confondues (12,5 %). La diversité sectorielle de ces pôles est relativement élevée (3^{ème} position) et leurs membres présentent un niveau moyen de dépenses de R&D (2,6 milliards d'euros) très élevé ce qui place cette classe en 2^{ème} position. Concernant la géographie des marchés, on observe qu'en moyenne 35 % des membres de ces pôles opèrent sur le marché international (3^{ème} position) ce qui est supérieur à la moyenne toutes classes confondues (29 %). Avec en moyenne un budget dédié à l'animation de 1 million d'euros cette classe se situe « seulement » en 7^{ème} position.

Les territoires accueillant ces pôles présentent une densité économique moyenne élevée (1 258 emplois/km²) ce qui place cette classe en 3^{ème} position. De plus, Les membres de ces pôles sont dispersés dans un nombre relativement important de territoires hôtes (9^{ème} position) ; lesquels présentent un stock moyen d'ETP dédiés à la R&D (13 120 ETP) très supérieur à la moyenne toutes classes confondues.

Enfin, on observe qu'en moyenne ces pôles ont été identifiés souvent comme chefs de file de projets de collaborations (14 fois) et 7 fois comme pôles co-labélisateurs ce qui apparait de manière significative comme de bons résultats en termes de participation. Les membres de ces pôles ont, en moyenne, participé à 23 projets collaboratifs contre 17 toutes classes confondues (3^{ème} position).

Les réseaux induits par les projets collaboratifs révèlent un niveau d'interaction/coordination élevé (2^{ème} position) et présentent un faible niveau de centralisation (et donc de contrôle). L'analyse pointe cependant la présence de groupes d'acteurs centraux (qui peuvent être des

organismes publics de recherche ou des entreprises de plus ou moins grande taille) capables de bloquer ou faciliter la diffusion des connaissances. En parallèle, alors qu'en moyenne la proportion d'organisations connectées entre elles est élevée (93 %), l'indicateur de clustering (mesure de la capacité des partenaires d'un agent à collaborer entre eux) se situe proche de la moyenne toutes classes confondues (5^{ème} position) malgré un indicateur d'accessibilité (distance moyenne entre deux acteurs du réseau) relativement élevé (7^{ème}).

En termes de dynamique des réseaux, cette classe présente des performances particulières. Les liens créés sont plus souvent durables que dans les autres classes de pôles. En moyenne, près de 4 % des liens se réitèrent d'une période à l'autre.

Au sein de cette classe, l'hétérogénéité est forte en termes de taille, de part des organismes de recherche-formation et de poids des grandes entreprises. Un pôle se distingue nettement en termes de nombre d'adhérents et de projets puisqu'il appartient aux trois premiers pôles français sur ces deux indicateurs. Sur les projets, des valeurs plus élevées que le reste des pôles de cette classe sont également enregistrées pour deux pôles et à l'inverse une valeur nettement plus faible est reportée pour un autre.

Classe 10 : Le nombre moyen d'adhérents et de projets est inférieur à la moyenne nationale et les budgets d'animation sont relativement limités. Implantés sur des territoires à faible activité de recherche, les activités de R&D entreprises membres sont plus faibles que la moyenne et représentent un poids plus faible que la moyenne dans la R&D du territoire.

A des fins de comparaison, on notera que la classe n°10 se rapproche de par ses caractéristiques de la classe n°2.

Les pôles de cette classe sont plutôt des pôles de petite taille (89 entreprises en moyenne) constitués d'une part non négligeable de grandes entreprises (5,5 % - 1^{ère} position) comparativement à la moyenne toutes classes confondues (3,1 %) et d'ETI 20 % en moyenne contre 12,5 % en moyenne toutes classes confondues. Cette classe se caractérise également par une forte représentation des organismes de formation et de recherche soit 20,7 % des membres (1^{ère} position) contre 13,4 % en moyenne toutes classes confondues. La diversité sectorielle de ces pôles est relativement élevée (2^{ème} position) et leurs membres présentent un niveau moyen de dépenses de R&D (1,2 milliard d'euros) relativement faible (7^{ème} position). Au sujet de l'attractivité de ces pôles, le turn-over moyen en 2011 (solde net entrée/sortie) très faible (+8) comparativement à celui toutes classes confondues (+22). La différence de niveau moyen de turn-over est également significative pour la catégorie des TPE (+3) par rapport à la moyenne toutes

classes confondues (+14,5). Avec en moyenne un budget dédié à l'animation de 754 000euros cette classe se situe en 10^{ème} position.

Les territoires accueillant ces pôles présentent une faible densité économique moyenne (53 emplois/km²) ce qui place cette classe en 9^{ème} position. Ils présentent également un stock moyen d'ETP dédiés à la R&D (2 611 ETP) très inférieur à la moyenne toutes classes confondues.

Enfin, on observe qu'en moyenne ces pôles ont été rarement identifiés comme chefs de file de projets collaborations (4 fois) et 2,5 fois comme pôles co-labélisateurs ce qui situe cette classe respectivement en 7^{ème} et 10^{ème} en termes de participation. Les membres de ces pôles ont, en moyenne, participé à 6 projets collaboratifs contre 17 toutes classes confondues (9^{ème} position). Les réseaux induits par les projets collaboratifs révèlent un niveau très élevé de centralisation (et donc de contrôle) sans pour autant présenter de groupes d'acteurs intermédiaires en capacité de faciliter/contrôler la diffusion des connaissances. Enfin, malgré une part moyenne d'organisations connectées entre elles relativement faible (59 %), l'indicateur de clustering (mesure de la capacité des partenaires d'un agent à collaborer entre eux) est élevé (2^{ème} position).

En termes de dynamique des réseaux, cette classe présente des performances particulières. Les liens créés sont beaucoup moins durables que dans les autres classes de pôles. En moyenne, moins de 0,8 % des liens se réitèrent d'une période à l'autre. C'est en outre la seule classe pour laquelle la survie des liens tend à se réduire au fil du temps. Cette tendance à la baisse peut être indicative d'un processus de moindre coordination de la recherche et d'une diversification excessive.

Cette classe présente également une très faible intégration des organismes de recherche et formation dans le cœur du réseau (i.e. les participants à au moins deux projets). Ces derniers représentent à peine plus de 40 % du cœur du réseau. On peut penser que cela réduit la capacité à capitaliser et transmettre les connaissances au sein du réseau.

Au sein de cette classe, le nombre d'adhérents et la part des organismes de formation et de recherche sont assez hétérogènes. Ces derniers sont particulièrement surreprésentés pour un pôle et sous-représentés pour un autre.

Sur la base de cette typologie, plusieurs méthodes d'évaluation sont mises en œuvre pour estimer l'impact des pôles de compétitivité. Dans la suite de ce rapport, nous combinons des méthodes d'évaluation standard à des méthodes fondées sur l'analyse de réseau et l'économétrie spatiale, ainsi que des entretiens qualitatifs. Le chapitre qui suit présente l'impact sur la structuration des réseaux et les dynamiques collaboratives. Les résultats de l'évaluation microéconomique sur les entreprises sont ensuite discutés dans le chapitre 4, tandis que le chapitre 5 se concentre sur les



Chapitre 2. Une observation des caractéristiques des pôles et de leurs territoires pour dresser une typologie des pôles de compétitivité

impacts macro-territoriaux afin de capter également les retombées indirectes. Les visites réalisées auprès d'une sélection de pôles permettent ensuite de compléter les interprétations de ces résultats (chapitre 6).

Chapitre 3. Effets de réseaux : des dynamiques contrastées selon les classes de pôles

La politique des pôles de compétitivité repose sur un levier principal : la structuration des réseaux. Elle part du constat que l'acteur public, parallèlement à la reconnaissance des défaillances de marché dans la coordination des activités d'innovation, doit également développer des mécanismes d'incitation. Ces mécanismes visent à contrer des défaillances de réseaux qui rendent sous-optimale la production d'innovation au regard des ressources et capacités individuelles des acteurs privés et publics de la R&D. Les fonds alloués portent sur le développement et l'animation des réseaux par les instances managériales des pôles, ainsi que sur des incitations publiques à la collaboration en R&D, essentiellement sous-tendues par les appels à projets du FUI et de l'ANR.

Evaluer le rendement économique de la politique requiert donc d'orienter l'analyse de ses effets sur les propriétés structurelles des réseaux qui se forment au long de la période, et d'en dégager des indicateurs pertinents au regard de ces objectifs. L'analyse considère donc chaque pôle comme une structure de réseau identifiable sur une période donnée et résultant de l'agrégation des projets collaboratifs sélectionnés par les procédures FUI et ANR. L'analyse porte sur l'identification des structures de chacun des pôles, et les propriétés caractéristiques de chacune des classes identifiées dans l'analyse globale.

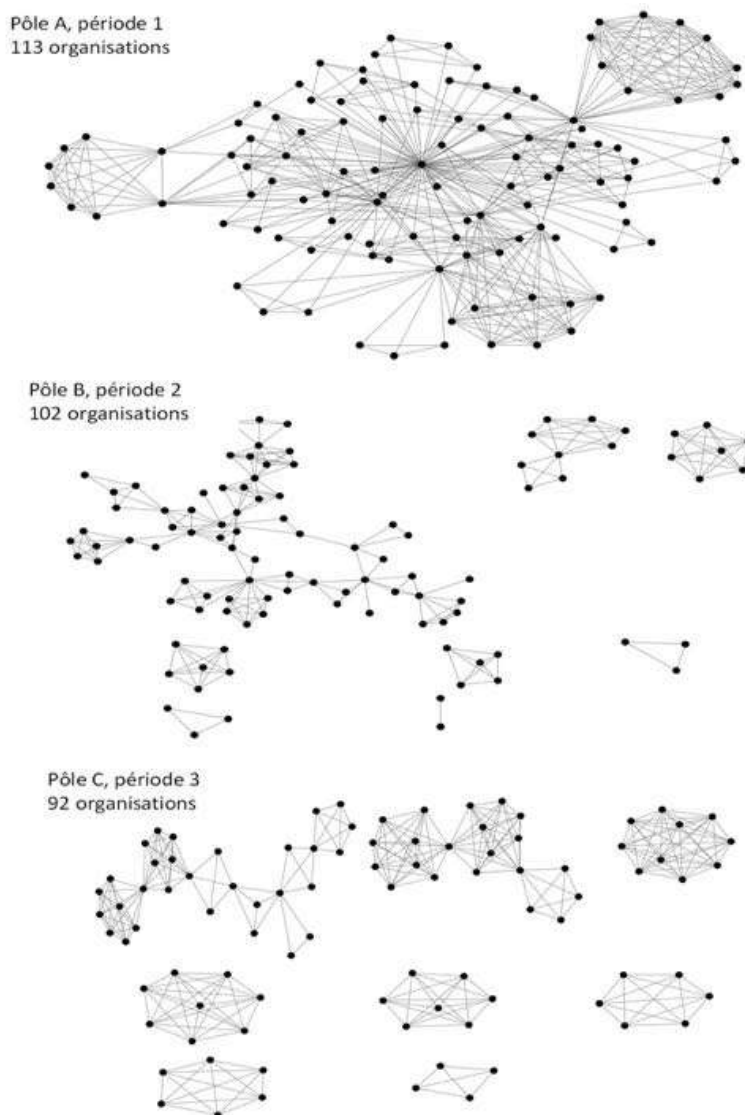
1. La caractérisation des pôles par les réseaux

Chaque pôle est caractérisé par un processus d'agrégation des projets collaboratifs sur une période donnée, afin de permettre l'étude des propriétés structurelles de chacun d'eux. Ces dernières informent sur le rôle que jouent les incitations publiques à collaborer pour structurer des flux de connaissances au sein de chaque pôle. Elles permettent également de fournir une première évaluation de l'efficacité de ces incitations sur la construction des écosystèmes innovants, notamment sur leur degré de connectivité et leur capacité à faire circuler la connaissance au sein des pôles.

La figure 8 donne un premier aperçu de l'hétérogénéité des formes structurelles que produisent les incitations collaboratives dans les pôles. Le pôle A, à la période 1 (2006-2008), comporte 113 organisations et 30 projets (FUI et ANR). La composante principale du réseau issu de l'agrégation

de ces 30 projets se confond avec le réseau lui-même, si bien qu'il existe toujours un « chemin » reliant toutes les paires possibles d'organisations. A l'inverse, les pôles B et C, respectivement à la période 2 et 3 et regroupant respectivement 31 et 16 projets collaboratifs, constituent des cas extrêmes de pôles formés de plusieurs composantes et présentant des défaillances dans la circulation de la connaissance au sein des pôles.

Figure 8 : Exemple de visualisation des structures de réseaux au sein des pôles



Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

2. Les propriétés structurelles des pôles et dynamique des réseaux

La caractérisation des propriétés structurelles des pôles permet d'étudier les flux de connaissances en leur sein et leur évolution durant la phase d'implémentation de la politique. Ici sont considérées 3 périodes, la date de lancement des projets étant le critère d'affiliation à une des 3 périodes. Parmi l'ensemble des propriétés structurelles que propose l'analyse des réseaux, 5 retiennent ici l'attention, dont les valeurs sont présentées dans le tableau 24.

Tableau 17 : Les propriétés structurelles des pôles sur 3 périodes

		Degré moyen	Hiérarchie	Assortativité	Clustering	Composante principale %
2006-2008	Moyenne	7,54	-0,407	0,324	0,776	78,38
	Min	2	-0,726	-0,333	0,397	31,82
	Max	21,22	0	1	1	100
2009-2011	Moyenne	6,74	-0,506	0,238	0,724	76,56
	Min	2,40	-0,809	-0,500	0,290	24,32
	Max	17,02	0	1	1	100
2012-2015	Moyenne	5,96	-0,435	0,237	0,694	73,28
	Min	1	-0,741	-0,5	0,264	25,81
	Max	10,45	0	1	1	100

Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

- **Le degré moyen** : il traduit pour chaque pôle le nombre de collaborations qu'ont en moyenne les organisations actives (impliquées dans au moins un projet) dans la période considérée.

On observe une forte hétérogénéité entre les pôles. On voit ainsi qu'un des pôles sur la 3^{ème} période présente un degré moyen de 1. Autrement dit, aucune organisation de ce pôle ne développe plus d'une relation durant la période. A l'inverse, on observe sur la première période un pôle dont les organisations ont noué en moyenne 21,22 relations. Au cours des trois périodes, on observe une légère baisse régulière du degré moyen. Cette dernière peut s'interpréter comme la résultante d'une entrée plus forte des PME/TPE puisqu'en raison de leur taille ces dernières ont une moindre capacité relationnelle que les grands établissements.

- **La hiérarchie** : elle traduit la distribution en loglog des degrés au sein de chaque pôle. Comprise entre -1 et 0, elle reflète l'hétérogénéité des degrés des organisations pour chaque pôle. Une hiérarchie de 0 traduit l'absence de hiérarchie, chaque organisation ayant le même nombre de collaborations. La hiérarchie se renforce en convergeant vers -1.

On observe encore une fois une forte hétérogénéité des niveaux de hiérarchie, certaines classes présentant une hiérarchie « plate », sans organisations se démarquant par des capacités de coordination au sein des pôles supérieures aux autres. A l'inverse, quelle que soit la période, certains pôles présentent des niveaux de hiérarchie proches de -1, révélant l'existence d'une ou plusieurs organisations développant d'importantes capacités de coordination au sein de chaque pôle.

- **Assortativité** : elle traduit la corrélation des degrés au sein de chaque pôle. Elle est un indicateur important de mesure de la connectivité des organisations selon leur capacité relationnelle et leur taille. Comprise entre -1 et 1, elle traduit selon les termes de la sociologie des réseaux le degré d'homophilie structurelle. Tendant vers 1, elle signifie que les organisations à fort (respectivement faible) degré ont tendance à collaborer avec les organisations à fort (respectivement faible) degré. Tendant à l'inverse vers -1, elle signifie que les organisations à fort (respectivement faible) degré ont tendance à collaborer avec les organisations à faible (respectivement fort) degré. Elle permet d'évaluer le degré « d'ouverture » des acteurs les plus centraux vers les acteurs les moins centraux, et de discuter du rôle que jouent les incitations collaboratives sur la connectivité entre les acteurs historiques de grande taille et les nouveaux entrants ou les organisations de petite taille.

On observe une fois encore une forte hétérogénéité des pôles au regard de cette propriété, quelle que soit la période. Certains pôles ont un index d'assortativité égal à 1, alors que d'autres présentent des index négatifs, révélant une faible capacité des organisations les plus centrales à se connecter entre elles et une tendance au contraire à privilégier les collaborations avec des acteurs « périphériques », potentiellement pourvoyeurs de connaissances nouvelles. On observe également le long de la période une baisse de l'assortativité moyenne, révélant des comportements relationnels de moins en moins « conformistes » et plus « exploratoires » de la part des acteurs les plus centraux.

L'assortativité et la hiérarchie sont des propriétés qui, étudiées conjointement, permettent d'identifier des formes de structuration particulières des réseaux de R&D au regard des flux de connaissances.

- **Le clustering** : compris entre 0 et 1, cet index exprime le degré de cohésion au sein de chaque pôle. Un réseau est parfaitement cohésif lorsque deux organisations connectées à une même troisième organisation sont également connectées entre elles (fermeture triadique). Un projet collaboratif est parfaitement cohésif dès lors qu'il constitue une clique d'organisations

connectées entre elles. L'agrégation des projets réduit cette cohésion dès lors que des organisations participant à plusieurs projets sont ainsi amenées à créer un chemin entre des organisations non directement connectées entre elles. Le clustering est, dans la littérature de sociologie des réseaux, un facteur de confiance et de réduction de l'opportunisme. Mais il est également un facteur de redondance des flux de connaissances et de conformisme. A l'inverse, l'existence d'organisations connectant des organisations non connectées (appelé « pontage » en sociologie des réseaux) traduit une ouverture des réseaux plus forte et une meilleure circulation des connaissances.

On observe une forte hétérogénéité des pôles en termes de coefficient de clustering. Certains pôles ont un coefficient égal à 1. Ces pôles sont composés de cliques disjointes (chaque clique est un projet), sans organisations capables d'assurer la connectivité d'ensemble de l'écosystème. A l'inverse, d'autres pôles présentent des degrés de pontage plus élevés (et un clustering plus faible), traduisant l'existence de « passerelles » entre les projets et une meilleure diffusion des connaissances. On observe également une baisse du coefficient moyen de clustering au cours de la période. Cela traduit des comportements plus exploratoires, pouvant également s'expliquer par l'accroissement des incitations collaboratives en faveur des collaborations inter-clusters, lesquels étendent l'espace des collaborations possibles en réduisant la probabilité d'occurrence de fermetures triadiques.

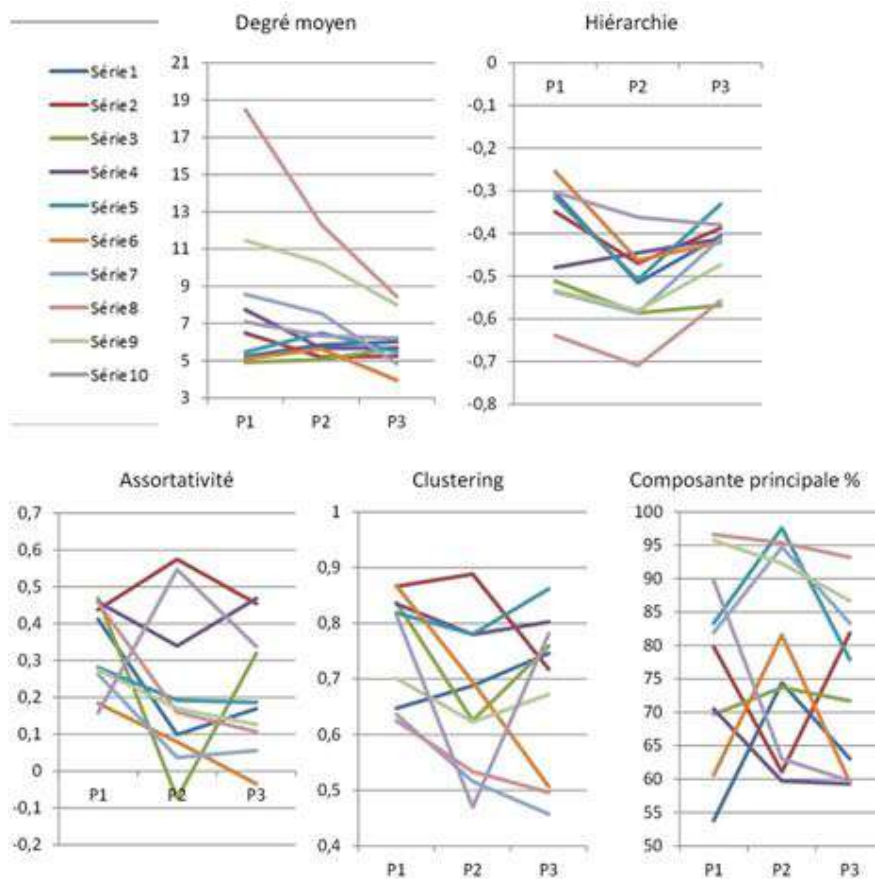
- **Taille de la composante principale** : Exprimée en pourcentage, elle traduit la part des organisations (parmi toutes celles qui participent au moins à un projet) entre lesquelles il existe un « chemin » les connectant. Elle est un indicateur important de la capacité des incitations collaboratives à favoriser ou non l'émergence d'un « système » d'innovation sans discontinuité dans la matrice des flux de connaissance au sein des pôles. Une taille de composante de 100 % traduit l'existence d'un « chemin » entre toutes organisations participant à au moins un projet. Plus la taille se réduit, plus on observe des points de discontinuité et l'existence de sous-réseaux non connectés à la composante principale, traduisant des défaillances de réseaux dans la constitution de l'écosystème innovant.

On observe sur les 3 périodes une hétérogénéité forte des tailles des composantes principales. Certains pôles sont parfaitement connectés (taille égale à 100 %). D'autres présentent des structures éclatées en plusieurs sous-réseaux non connectés entre eux, et représentant moins de la moitié des organisations impliquées dans les projets du pôle. On observe également une légère baisse de la taille moyenne des composantes principales, dont l'explication réside dans le fait que

les incitations collaboratives orientées vers les collaborations inter-clusters se sont accrues le long de la période, redéployant les stratégies de collaborations sur des échelles plus larges, réduisant la connectivité d'ensemble au sein de chaque pôle.

L'analyse des propriétés structurelles peut être menée selon la classification des pôles opérée dans cette étude (figure 9).

Figure 9 : Propriétés structurelles moyennes par classe de pôles



Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

Les classes 8 et 9, en grande partie composées de pôles de grande taille, présentent logiquement des degrés moyens et une hiérarchie forte. On constate néanmoins une baisse du degré moyen au long du temps, en raison d'une allocation des projets collaboratifs moins centralisée sur le ou

les quelques acteurs historiques de chacun des pôles. Par ailleurs, la réduction du nombre de projets alloué au fil du temps par le FUI a une répercussion directe sur le degré moyen.

Les classes 2, 4 et 10, regroupent des pôles ayant une forte assortativité. C'est au sein de ces classes que la connectivité entre les acteurs les plus centraux et les acteurs périphériques est la moins forte, traduisant une forte tendance aux comportements conformistes et peu ouverts. Ces mêmes classes présentent logiquement un fort niveau de clustering (fermeture triadique), confirmant une forme « d'entre soi » que construisent les acteurs les plus centraux de ces pôles. Les classes 5, 7, 8 et 9 ont des tailles de composantes principales qui dépassent les 80 % tout au long de la période, traduisant une bonne connectivité d'ensemble de la structure de collaboration. On constate que la taille des composantes principales est une fonction quasi inverse du coefficient de clustering, révélant les effets négatifs que peuvent avoir les fermetures triadiques sur la connectivité d'ensemble du réseau de connaissance au sein de chacun des pôles.

2.1. Focus sur la connectivité et le rôle des organisations publiques de recherche au sein des pôles

La présence des universités et organismes publics de recherche est un des éléments clefs de la structuration des flux de connaissance au sein des pôles. La littérature nous montre que leur rôle de coordination intervient souvent dans les phases d'émergence de nouveaux champs technologiques, les entreprises de grande taille prenant généralement le relais lorsque les technologies se rapprochent des phases de marché. La capacité des universités et organismes publics de recherche à assurer la connectivité des réseaux locaux est donc un indicateur important de la circulation des connaissances dans les phases d'exploration de nouveaux domaines technologiques.

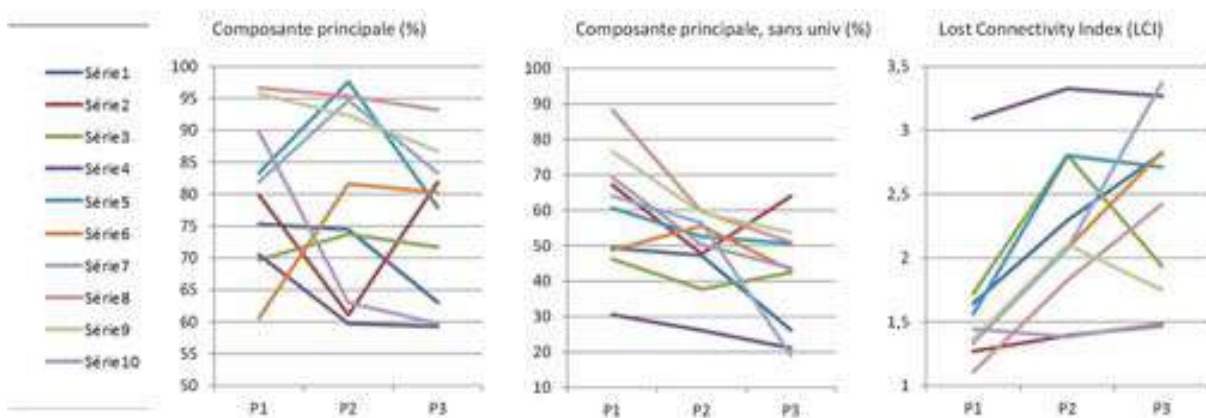
On construit un "Lost Connectivity Index" afin de mesurer le rôle connecteur des universités et organismes publics de recherche. Il prend la forme suivante :

$$LCI = \frac{\#nodesEnt / \#nodesTotal}{\%mainCompEnt / \%mainCompTotal}$$

Le numérateur rapporte le nombre d'entreprises participant aux projets des pôles au nombre total de participants. Le numérateur rapporte quant à lui la part de la composante principale dans le réseau des seules entreprises (c'est-à-dire une fois retirés les universités et les organismes publics de recherche) à la part de la composante principale dans le réseau global. Une valeur égale

à 1 du LCI indique que les universités et organismes publics de recherche ont un rôle neutre dans la connectivité. Autrement dit, si on retire ces établissements, les entreprises demeurent tout autant connectées entre elles. Dès lors que la valeur du LCI est supérieure à 1, ils favorisent la connectivité du réseau des pôles. Plus le LCI est haut, plus ce rôle est important.

Figure 10 : Le rôle structurant des acteurs publics de la recherche



Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

La figure 10 présente l'évolution des composantes principales pour chacune des classes de pôles, selon que l'on considère ou non les universités et organismes publics de recherche, ainsi que le LCI sur chacune des 3 périodes. Les classes 2 et 10 regroupent des pôles dont les universités et organismes de recherche participent peu à la connectivité d'ensemble des réseaux au sein des pôles tout au long des 3 périodes. La classe 4 se singularise par un fort pouvoir connecteur des universités et organismes publics de recherche, stable tout au long des 3 périodes, au regard de l'ensemble des autres classes. Les pôles de cette classe se caractérisent par une forte capacité des acteurs publics de la recherche à connecter des entreprises non directement connectées entre elles, favorisant la circulation des savoirs dans la structure d'ensemble des pôles. Entre ces deux catégories extrêmes de classes où les acteurs publics de la recherche jouent respectivement un rôle faible et fort de connectivité au sein des pôles, on trouve deux tendances intermédiaires. Les classes 1, 6, 7 et 8 regroupent des pôles dans lesquels les acteurs publics de la recherche ont vu leur rôle de connecteur fortement s'accroître au long des 3 périodes. A l'inverse, les classes 3, 5 et 9 regroupent des pôles qui en moyenne n'ont pas confirmé ce rôle sur la dernière période.

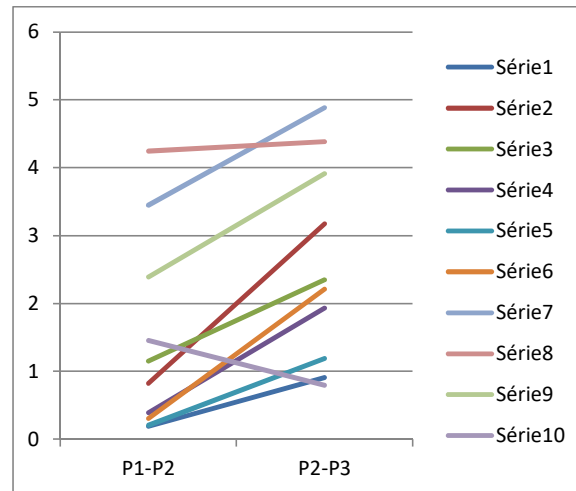
La part des acteurs publics de la recherche engagés dans les projets des pôles, si elle donne des informations sur leur composition démographique, ne permet pas d'évaluer leur rôle structurant. A l'inverse, le LCI révèle des informations sur le côté « science-based » des pôles en termes de coordination et d'un certain contrôle des flux de connaissances par les acteurs publics de la recherche. Les pôles maintenant un LCI faible représentent des pôles engagés dans des dynamiques technologiques matures, alors que ceux voyant leur LCI s'accroître fortement peuvent être interprétés comme se réorientant vers des logiques d'exploration plus poussées et en grande partie coordonnées par la recherche publique.

2.2. Dynamiques des liens au sein des réseaux des pôles : éléments de « survival analysis »

La reproduction des liens de période en période est un élément important des dynamiques de collaboration au sein des pôles. Plusieurs interprétations en sont possibles, et nécessitent une approche qualitative pour apprécier quels en sont les facteurs. Une forte reproduction des liens au sein d'un pôle peut être vue de façon positive dès lors que l'on considère que des acteurs peuvent être amenés à réitérer des collaborations pour poursuivre des recherches et de l'ingénierie visant à consolider un projet en se rapprochant de la phase de marché. Mais à l'inverse, elle peut également s'interpréter de façon négative du point de vue des incitations publiques à la collaboration. En effet, une forte part de renouvellement des collaborations peut s'interpréter par une propension trop forte de la part de l'acteur public à réduire le risque en s'appuyant sur des collaborations passées pour sélectionner les collaborations futures, favorisant ainsi des comportements collaboratifs conformistes, au détriment des incitations plus exploratrices. Cela peut également s'interpréter comme favorisant les effets d'aubaine pour des organisations déjà engagées dans des collaborations et qui bénéficient à nouveau de financements publics pour les poursuivre, alors même que les connexions et les habitudes de collaborations existent.

La figure 11 suivante propose une lecture synthétique d'une simple « survival analysis », reposant sur le pourcentage des liens entre deux organisations reproduits d'une période à l'autre.

Figure 11 : Pourcentage moyen de reproduction des liens bilatéraux au sein des classes de pôles



Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

La part des liens bilatéraux se renouvelant d'une période à l'autre est relativement faible pour l'ensemble des classes de pôles, puisque toujours inférieure à 5 %. A l'exception d'une classe de pôles (classe 10), tous voient cette part s'accroître plus fortement entre les périodes 2 et 3 qu'entre les périodes 1 et 2, traduisant une tendance plus forte à l'approfondissement des liens, après une période plus exploratoire de recherche de partenaires. Une telle analyse requiert néanmoins une étude qualitative visant à déterminer les motivations précises qui poussent les acteurs à renouveler ou non des liens bilatéraux, et les effets que produit le processus de sélection des projets sur ce renouvellement.

Chapitre 4. Effets microéconomiques : des impacts essentiellement concentrés sur les entreprises de moins de 250 salariés

La présente analyse propose tout d’abord un focus sur l’impact économique de la politique des pôles de compétitivité sur les entreprises de moins de 250 salariés, avant d’évaluer l’impact sur les entreprises de plus de 250 salariés. La raison de cette distinction est double. Tout d’abord, il est évident que les actions des pouvoirs publics en faveur du développement économique n’impactent pas de la même manière les entreprises en fonction de leur taille. Les études antérieures d’évaluation de l’impact des pôles de compétitivité se sont centrées sur les petites et moyennes entreprises (cf. Bellego et Dortet-Bernardet, 2012¹³) ou ont effectué la distinction entre petites et moyenne entreprises d’un côté et entreprises à taille intermédiaire et grandes entreprises de l’autre (Ben Hassine et Mathieu, 2017). Nous pouvons donc plus facilement effectuer des comparaisons. Ensuite, la distinction selon la taille des entreprises est importante car les méthodes mobilisables ne sont pas nécessairement identiques. Si nous privilégions dans ce chapitre une approche unique, en l’occurrence la méthode contrefactuelle sur données de panel, les tests de robustesse menés en annexe nous amènent à différencier les traitements réalisés sur les petites et les grandes entreprises. Pour les entreprises de moins de 250 salariés, les estimations en panel sont complétées dans le cadre d’un modèle en différence de différence en ajoutant une phase d’appariement pour la construction de la partie contrefactuelle de notre échantillon (cf. résultats fournis dans l’annexe A.5.3). Ces méthodes d’appariement n’étant pas appropriées pour des entreprises de grande taille, l’estimation en panel est complétée, pour les entreprises de plus de 250 salariés, par l’estimation d’un modèle à tendances aléatoires, dont les résultats sont reportés en annexe A.6.3.

Nous mobilisons les données pré- et post- politiques des pôles sur la période 2004-2013 pour évaluer l’impact de l’adhésion au pôle et l’impact de la participation aux projets ANR et FUI soutenus par les pôles, en prenant en compte la diversité des pôles telle qu’elle ressort de la typologie proposée. Nous mobilisons pour cela une analyse contrefactuelle sur données de panel. Cette dernière permet de tirer profit de la dimension individuelle et temporelle des données afin de considérer quelles auraient été les performances des bénéficiaires des pôles en l’absence de

¹³ Bellego et Dortet-Bernardet incluent également les Entreprises de Taille Intermédiaires, mais en excluant toutes celles qui font beaucoup de R&D (plus de 16 millions d’euros par an).

cette politique. Cela permet par conséquent d'évaluer précisément les impacts de la politique, en comparant les performances effectives des adhérents aux pôles et des participants aux projets à celles qu'ils auraient eu en l'absence de la politique. Cette étude apporte donc pour la première fois une analyse sur longue période, et elle présente également l'originalité de considérer une échelle plus fine que celle retenue dans les travaux antérieurs. Alors que l'entreprise est habituellement l'unité de référence, ce sont en fait les établissements des entreprises qui adhèrent aux pôles. Ainsi, pour les entreprises multi-établissements, seule une partie de l'entreprise peut se trouver effectivement impliquée dans les pôles et par conséquent, les impacts sont à rechercher à l'échelle des établissements¹⁴. Lorsque les données le permettent, la présente analyse se place donc à l'échelle des établissements et non des entreprises afin de considérer les entités véritablement impliquées dans les pôles de compétitivité.

Pour les entreprises de moins de 250 salariés, les résultats font apparaître des impacts sur l'emploi, les dépenses de R&D et les ventes (chiffre d'affaires total et chiffre d'affaires à l'export), mais ces impacts varient selon la classe de pôles considérée. Les performances financières (taux de marge et rentabilité économique) n'augmentent jamais de manière vraiment significative. Les différences constatées selon les classes de pôles permettent de repérer deux grands types de pôles dont les retombées sont particulièrement remarquables. Un premier ensemble est constitué de pôles de taille modeste, avec un niveau de R&D limité, implantés dans des territoires à faible densité économique, mais qui parviennent à enclencher des dynamiques favorables pour leurs adhérents grâce à une grande diversité sectorielle, et ce malgré des budgets d'animation modestes. Un second ensemble regroupe des pôles de plus grande taille, très orientés recherche, qui parviennent à générer des effets positifs à la fois via l'adhésion et via les participations aux projets. La durabilité des liens tissés dans le cadre de ces projets semble déterminante.

Pour les entreprises de plus de 250 salariés, les résultats sont beaucoup plus mitigés. Les effets positifs constatés sur l'emploi des cadres sont contrebalancés par les effets négatifs sur l'emploi des ouvriers de sorte qu'au niveau global il n'y a pas d'accroissement de l'emploi. L'effet de levier sur la R&D, observé seulement pour les adhésions, disparaît quant à lui une fois corrigé des effets

¹⁴ La Direction Générale des Entreprises demande explicitement aux pôles de préciser les SIRET des établissements effectivement impliqués dans les pôles (et donc pas uniquement le SIREN ou le SIRET du seul établissement adhérent). Les données mobilisées permettent par conséquent d'identifier les établissements partie prenante des pôles, même si d'un pôle à l'autre les critères pour définir la participation peuvent différer.

du CIR. Ponctuellement, quelques effets négatifs sont même enregistrés sur certaines variables économiques et financières.

1. Les données et méthodes d'estimations mobilisées

L'analyse couvre la période 2004-2013. Nous avons fait le choix de retenir 2004 comme année initiale en raison des difficultés associées à une période trop longue d'observation. En effet, la méthode d'estimation mobilisée suppose de disposer d'un nombre d'observations suffisant pour une même entreprise au cours de la période. Plus on étend le nombre d'années d'observation, plus on est confronté aux entrées et sorties d'entreprises dans la base de données, en raisons des créations et liquidations, mais aussi des rachats, déménagements, etc. L'année 2004 permet par conséquent d'observer les entreprises au moins une année avant leur adhésion à un pôle, et en règle générale 4 à 5 ans avant leur entrée puisque l'essentiel des adhésions a eu lieu à partir de 2007 et que le taux de renouvellement des participants aux pôles est très élevé.

Bien que cela ait été souhaitable, il n'est pas possible d'étendre l'analyse au-delà de 2013 car les données utilisées pour mesurer les performances en termes d'emploi ne sont disponibles que jusqu'à cette date. Les données financières auraient pour leur part été disponibles jusqu'à 2014 voire 2015 selon les entreprises, mais pour rendre comparable les estimations menées sur les différents indicateurs d'impact, il est important de considérer la même période pour les indicateurs d'emploi et les indicateurs financiers.

Nous disposons ainsi de plusieurs millions d'observations, incluant à la fois des bénéficiaires de la politique des pôles et des non bénéficiaires (contrefactuels). Comme précisé dans ce qui suit, le nombre d'observations effectivement mobilisées dans nos estimations varie cependant selon l'indicateur d'impact considéré.

1.1. Les mesures de performance des entreprises

La revue de littérature réalisée dans le cadre de cette étude a permis d'identifier différentes variables sur lesquelles la politique des pôles est susceptible de produire des effets directs. Des retombées sont ainsi escomptées sur les inputs/outputs de la recherche et sur les performances économiques.

Nous retenons quatre catégories de variables d'impact : la R&D, l'emploi, les ventes et les performances financières.

L'impact sur la R&D des entreprises

L'analyse de l'impact sur l'investissement en R&D est essentielle pour déterminer si un effet de levier se produit. Les aides publiques cherchent en effet à produire une incitation devant permettre aux bénéficiaires de réaliser des investissements qu'ils ne réaliseraient pas sans cette aide, soit parce que l'aide permet de rentabiliser l'investissement, soit parce qu'elle permet de lever des fonds externes additionnels.

L'effet de levier sur la R&D peut être mesuré en considérant les dépenses de R&D autofinancées ou les dépenses de R&D totales. Dans le premier cas, on considèrera qu'un effet de levier se produit si 1 euro de subvention implique une variation non nulle de la R&D autofinancée. Dans le second cas, on considèrera qu'un effet de levier se produit si 1 euro de subvention implique une variation de la R&D totale de plus de 1 euro. Comme précisé ci-dessous, nous mobilisons des données de R&D totale, et nous nous situons par conséquent dans ce deuxième cas de figure. Par ailleurs, il est à noter que notre variable de « traitement » ne mesure pas le montant de subvention perçue, mais la participation ou non à la politique des pôles, au travers de l'adhésion ou de la participation aux projets. L'adhésion ne s'accompagnant pas d'un financement public de la R&D par le pôle, tout accroissement de la R&D de l'entreprises suite à son adhésion peut donc être interprété comme un effet de levier. Pour la participation aux projets, il conviendrait de retrancher de la R&D totale de l'entreprises le financement FUI ou ANR perçu. Le traitement des données financières relatives aux projets des pôles dépassant le cadre de cette étude, on ne peut donc pas parler d'effet de levier mais simplement observer si un effet positif se produit sur la R&D totale.

La variable clef mobilisée ici réside dans les frais de R&D nets ou bruts présents dans le bilan comptable des entreprises via la base DIANE du bureau Van Dijk. Cette variable est disponible à l'échelle des entreprises et non à l'échelle des établissements. L'enquête R&D du Ministère de la Recherche n'est pas mobilisée ici. En effet, il s'agit d'une enquête, et à ce titre, elle ne couvre pas la totalité des entreprises. En particulier les TPE/PME sont très incomplètement représentées. Cela ne pose pas de problème lorsque l'on travaille sur des données agrégées géographiquement, l'enquête étant redressée pour permettre une mesure robuste de l'effort de R&D à l'échelle des départements français. Pour cette raison, l'enquête R&D est mobilisée dans cette étude pour caractériser les territoires des pôles et pour mesurer les impacts territoriaux. En revanche,

lorsque l'on travaille sur des données individuelles, l'enquête ne permet pas de cerner l'activité de recherche de toutes les entreprises. Seules 11 000 entreprises font partie du champ de l'enquête sur les 3,3 millions d'entreprises françaises. Parmi ces 11 000 entreprises, les petites ne sont pas enquêtées chaque année. Pour l'analyse en panel, cela est évidemment problématique. Sachant que toutes les entreprises présentes au moins 6 années dans la base DIANE ont été retenues dans notre échantillon (cf. infra), un nombre important de petites entreprises a été mécaniquement exclu, générant un potentiel biais de sélection. L'ampleur du biais pourrait être plus importante si des entreprises non enquêtées une année donnée se trouvent parmi les entreprises du groupe contrefactuel. Par conséquent, l'avantage de la base DIANE est de permettre de distinguer les données manquantes des valeurs nulles. Elle permet ainsi de s'affranchir de ce risque lié à la non exhaustivité de l'enquête sur les moyens consacrés à la R&D.

La comparaison du nombre d'entreprises renseignées dans les deux bases confirme que l'usage de la base DIANE est pertinent dans le cadre d'une étude sur données individuelles : sans être exhaustive, cette base est en effet beaucoup mieux renseignée que l'enquête R&D. Alors que cette dernière compte environ 11 000 entreprises (certaines enquêtées une année sur deux seulement), on a plus de 350 000 entreprises dont les frais de R&D sont renseignés sous DIANE pour toutes les années, de 2006 à 2013, dont plus de 13 000 entreprises qui enregistrent chaque année des frais de R&D non nuls dans la base DIANE.

L'utilisation de la base DIANE n'est pas pour autant pleinement satisfaisante. L'information y est beaucoup moins précise que dans l'enquête R&D. Seuls les frais de R&D sont reportés, sans distinction entre les dépenses intérieures et extérieures de R&D, les informations relatives aux ressources humaines mobilisées sur les activités de recherche ne sont pas présentes. La couverture reste incomplète : autour de 40 % en moyenne pour les entreprises membres des pôles.

Par ailleurs, la norme comptable impose cinq conditions¹⁵ pour qu'une dépense de Recherche ou de Développement soit effectivement inscrite à l'actif du bilan. Si ces conditions ne sont pas vérifiées alors les frais de développement, tout comme les frais de recherche, sont inscrits dans les charges de l'exercice et plus précisément dans les comptes 61 « Autres charges externes », section 617 « frais de recherche et d'études ». Si la seconde pratique comptable apparaît comme

¹⁵ Les cinq conditions sont les suivantes :

1. Le produit ou le procédé est clairement identifié et les coûts imputés à ce produit peuvent être mesurés de façon fiable.
2. La possibilité technique de fabrication du produit est démontrée.
3. L'entreprise a l'intention de produire et commercialiser ou utiliser le nouveau produit ou procédé.
4. L'existence d'un marché pour le produit, ou s'il est utilisé en interne il est démontré son utilité pour l'entreprise.
5. L'existence de ressources suffisantes pour compléter le projet.

plus usitée, il ne sera pas possible de capter finement les dépenses spécifiques de R&D. On notera en outre que les dépenses de masse salariale liées à l'emploi R&D ne sont pas comptabilisées.

Enfin, pour capter l'ampleur des investissements en équipements, il serait pertinent de mobiliser la variable « Installation technique, matériels et outils » de la section immobilisation corporelle du plan comptable (base DIANE du bureau Van Dijk) afin de définir dans quelle mesure l'accès au financement a permis aux entreprises d'accroître leurs dépenses d'équipements. Les problèmes de représentativité pouvant être importants sur cette variable en raison de nombreuses données manquantes, nous nous en tenons aux frais de R&D.

L'impact sur les ressources humaines des entreprises

Les entreprises bénéficiaires vont, pour supporter leur processus d'innovation, accroître leur capital humain. Afin d'évaluer si la participation à un pôle de compétitivité a permis aux entreprises d'accroître leur capital humain, nous observerons donc l'évolution du volume de l'emploi au sein des entreprises.

Grâce à la base DADS de l'INSEE, l'analyse s'attache à identifier, au sein des emplois, quelles sont les catégories socioprofessionnelles (cadres, employés, etc.) qui ont été impactées par l'accès aux pôles de compétitivité. Les résultats obtenus permettent de déterminer si la participation à un pôle de compétitivité a permis de soutenir le recrutement de personnels et notamment de personnels qualifiés.

Ces informations présentent l'intérêt d'être disponibles à l'échelle des établissements. Cela nous permet donc, pour les entreprises multi-établissements, d'être au plus près du niveau auquel les impacts des pôles de compétitivité peuvent se produire.

L'impact sur les ventes des entreprises

L'évaluation contrefactuelle des performances économiques doit permettre de déterminer dans quelle mesure l'adhésion à un pôle de compétitivité a permis d'améliorer ou de consolider la compétitivité des entreprises traitées.

Pour cela, nous retenons deux variables issues de la base DIANE du bureau Van Dijk :

- Le chiffre d'affaires qui permet une mesure du volume de l'activité.
- Le chiffre d'affaires à l'exportation qui permet une mesure de l'ouverture internationale

Ces variables sont disponibles à l'échelle des entreprises et non à l'échelle des établissements. Des pondérations sont appliquées (cf. Annexes 5.1. et 5.2.) pour donner un poids de 1 à chaque entreprise quel que soit son nombre d'établissements.

L'impact sur la santé financière des entreprises

L'évaluation contrefactuelle des performances économiques doit enfin permettre de déterminer dans quelle mesure l'adhésion à un pôle de compétitivité a permis d'améliorer ou de consolider la santé économique des entreprises. Pour cela, nous retenons deux variables issues de la base DIANE du bureau Van Dijk :

- La rentabilité économique permet de proposer une vision objective de la rentabilité de l'exploitation courante de l'entreprise. Cet indicateur présente l'avantage de prendre en compte aussi bien les coûts liés à la sous-traitance (via le taux de valeur ajoutée) que les coûts liés au fonctionnement interne à l'entreprise.
- Le taux de marge commerciale. Cet indicateur permet d'avoir une vision de la rentabilité de l'entreprise par l'analyse du coût de revient des produits vendus. Dans la mesure où le coût d'achat des marchandises vendues entre dans le calcul de cet indicateur, il peut donner une indication de l'évolution des coûts au sein de la filière considérée. La marge commerciale et par extension le taux de marge reflètent également le pouvoir de négociation d'une entreprise vis-à-vis de ses fournisseurs et de ses clients et donc sa capacité de se positionner par rapport à ces concurrents.

Ces variables sont disponibles à l'échelle des entreprises et non à l'échelle des établissements.

1.2. Description des données

Lorsque nous évaluons l'impact sur l'emploi, nous mobilisons les déclarations automatisées des données sociales (DADS) de la DGFIP, qui sont disponibles à l'échelle des établissements. Lorsque nous évaluons l'impact des pôles de compétitivité sur les données comptables (CA, R&D, rentabilité, etc.), nous mobilisons les données issues de la base DIANE, qui sont disponibles à l'échelle des entreprises. Par ailleurs, selon l'indicateur retenu, certaines données sont manquantes. Ce constat est vrai pour les données DIANE, mais il est à noter que les données d'emplois issues des DADS ne sont pas non plus complètement exhaustives contrairement à ce que l'on aurait pu penser étant donné qu'il s'agit d'une information administrative obligatoire. Tous les établissements et toutes les entreprises ne sont donc pas renseignés. Par ailleurs, nous

ne conservons que les établissements pour lesquels les DADS sont renseignés au moins 6 fois (donc ayant existé) entre 2004 et 2013, afin de pouvoir estimer correctement les effets fixes du modèle (cf. infra).

Les tableaux ci-dessous indiquent pour chaque indicateur d'impact étudié le nombre d'observations à partir desquelles les estimations ont été réalisées, respectivement pour les entreprises de moins de 250 et de plus de 250 salariés. Pour les entreprises de moins de 250 salariés, on dénombre, selon les variables d'impact, jusqu'à 4 219 493 observations sur la période 2004-2013. Parmi ces observations, on dénombre 23 434 adhésions à des pôles et 4 860 participations à des projets. Le nombre d'observations (bénéficiaires et non bénéficiaires de la politique des pôles) est plus restreint pour les entreprises de plus de 250 salariés. Selon la variable d'impact considérée, on enregistre entre 437 596 et 722 367 observations, le nombre maximum d'adhésions observées est alors de 9 375 et le nombre maximum de participations à des projets est de 3 248.

Le nombre d'établissements (identifiés par leur SIRET) et d'entreprises (identifiées par leur SIREN) variant légèrement d'une année à l'autre, nous reportons le comptage pour l'année 2008, afin de donner un ordre de grandeur du nombre d'unités distinctes observées. Il est à noter que lorsqu'un établissement adhère à plusieurs pôles, ou qu'il participe à plusieurs projets, il est comptabilisé plusieurs fois. Cela pourrait entraîner un biais en accordant un poids important aux établissements multi-pôles ou multi-projets. Le nombre d'établissements concernés est cependant restreint, notamment pour les entreprises de moins de 250 salariés. Par ailleurs, les estimations ont été réalisées en pondérant les données pour accorder un poids identique à tous les établissements. Les résultats sont robustes à cette pondération, à l'exception de quelques classes de pôles notamment pour les entreprises de plus de 250 salariés (cf. Annexe 5.1. pour les entreprises de moins de 250 salariés, et 6.1. pour les entreprises de plus de 250 salariés).

Par ailleurs, la robustesse des résultats à l'introduction de variables de contrôle, dont le montant de Crédit Impôt Recherche (CIR) reçu par l'entreprise, a également été testée, en annexe A.5.2. pour les entreprises de moins de 250 salariés, et A.6.2. pour les entreprises de plus de 250 salariés. Peu de variations sont observées lors de l'introduction de ces variables de contrôle ; en revanche, la réduction de la période d'observation (liée à la disponibilité des données CIR) induit une forte perte de significativité des coefficients.



Chapitre 4.

Effets microéconomiques : des impacts essentiellement concentrés sur les entreprises de moins de 250 salariés

Tableau 18 : Caractéristiques de l'échantillon des entreprises de moins de 250 salariés sur la période 2004-2013

Mesure d'impact	Nombre d'observations	Nombre de SIRET/SIREN distincts en 2008	Nombre d'adhésions	Nombre de participations à un projet	Niveau observé
Effectif total	4 219 493	483 540	23 434	4 860	Etablissement
Cadres	4 227 368	483 540	23 434	4 860	Etablissement
Professions intermédiaires	4 227 368	483 540	23 434	4 860	Etablissement
Employés	4 227 368	483 540	23 434	4 860	Etablissement
Ouvriers	4 227 368	483 540	23 434	4 860	Etablissement
Chiffre d'affaires (k€)	4 219 493	423 050	23 434	4 860	Entreprise
CA à l'export (k€)	4 181 972	417 883	23 213	4 794	Entreprise
Frais de R&D (k€)	3 365 198	321 518	22 530	4 713	Entreprise
Taux de marge	2 271 349	218 335	10 583	2 222	Entreprise
Rentabilité économique	4 202 759	420 664	23 223	4 824	Entreprise

Tableau 19 : Caractéristiques de l'échantillon des entreprises de plus de 250 salariés sur la période 2004-2013

Mesure d'impact	Nombre d'observations	Nombre de SIRET/SIREN distincts en 2008	Nombre d'adhésions	Nombre de participations à un projet	Niveau observé
Effectif total	709 276	83 324	9 375	3 248	Etablissement
Cadres	722 367	83 324	9 375	3 248	Etablissement
Professions intermédiaires	722 367	83 324	9 375	3 248	Etablissement
Employés	722 367	83 324	9 375	3 248	Etablissement
Ouvriers	722 367	83 324	9 375	3 248	Etablissement
Chiffre d'affaires (k€)	709 276	4 980	9 375	3 248	Entreprise
CA à l'export (k€)	703 336	4 945	9 342	3 237	Entreprise
Frais de R&D (k€)	695 552	4 888	9 211	3 199	Entreprise
Taux de marge	437 596	2 785	4 554	1 427	Entreprise
Rentabilité économique	707 154	4 958	9 353	3 247	Entreprise

En orange les performances relatives à l'emploi, en rose les ventes (chiffre d'affaires et chiffre d'affaires à l'export), en bleu la R&D (il s'agit des frais de R&D reportés dans DIANE et non de l'enquête R&D du ministère de la recherche), en mauve les performances financières (taux de marge et rentabilité économique).

1.3. Le modèle économétrique estimé

Notre objectif est d'estimer l'impact moyen des pôles sur les bénéficiaires, c'est-à-dire la différence entre les performances des entreprises qui ont été impliquées dans les pôles de compétitivité et les performances qu'elles auraient eues si elles n'avaient pas adhéré ou participé aux projets des pôles. Pour cela, la méthode mobilisée tire parti de la double dimension, temporelle et individuelle, de nos données. Contrairement aux études antérieures sur l'impact des pôles et clusters, notre base de données couvre dix années, dont une période antérieure à la mise en place des pôles, ce qui nous permet de mobiliser des techniques très robustes pour l'évaluation d'impact.

Précisément, nous estimons un panel à effets fixes individuels et temporels avec traitement de l'hétéroscédasticité (clustered standard errors), incluant des bénéficiaires et des non bénéficiaires.

$$y_{it} = \delta T_{it} + \theta_t + c_i + u_{it}$$

avec :

y_{it} : la mesure de la performance pour l'individu i à la période t

T_{it} : la variable de traitement, prenant la valeur 1 si l'entreprise ou l'établissement a participé aux activités des pôles de compétitivité. Nous considérons successivement deux variables de traitement. La première est le fait d'adhérer au pôle. La seconde est le fait de participer à un projet soutenu par un pôle (que l'on soit adhérent ou non).

δ : le paramètre associé à la variable de traitement. Il mesure l'écart entre les performances des entreprises qui ont été impliquées dans les pôles de compétitivité et les performances qu'elles auraient eues si elles n'avaient pas adhéré ou participé aux projets des pôles.

θ_t : l'effet fixe temporel. Il capte les chocs qui ont pu impacter, une année donnée, les performances des entreprises. Ce terme est particulièrement important pour contrôler les effets de la crise qui a affecté les performances des entreprises à partir de 2007-2008.

c_i : l'effet fixe individuel. Il capte toutes les caractéristiques de l'individu i autres que sa participation ou non aux pôles (taille, secteur d'activité, date de création, etc.).

u_{it} : la perturbation aléatoire. Elle rend compte de tous les facteurs inobservables, qui varient dans le temps et d'un individu à l'autre, et qui peuvent expliquer les écarts de performances. Afin d'accroître la robustesse de nos estimations, nous considérons que cet aléa n'est pas forcément homogène d'un individu à l'autre. Nous estimons donc le modèle avec des erreurs

hétéroscédastiques à l'échelle des SIRET pour les données d'emploi, et à l'échelle des SIREN pour les autres indicateurs de performance¹⁶.

A des fins de comparaison avec les études antérieures d'évaluation de la politique des pôles, la méthode de la double différence avec appariement a également été mobilisée pour les entreprises de moins de 250 salariés. Les résultats sont présentés dans l'annexe A.5.3. Les résultats de l'estimation d'un modèle à tendances aléatoires, pour les entreprises de plus de 250 salariés, sont quant à eux reportés en annexe A.6.3.

Afin d'évaluer s'il existe des différences de performances selon le type de pôle auquel les entreprises participent, la variable de traitement est croisée avec la variable indicatrice de la classe de pôles¹⁷. Le modèle devient donc :

$$y_{it} = \delta_1 T_{classe1_{it}} + \delta_2 T_{classe2_{it}} + \delta_3 T_{classe3_{it}} + \delta_4 T_{classe4_{it}} + \delta_5 T_{classe5_{it}} + \delta_6 T_{classe6_{it}} + \delta_7 T_{classe7_{it}} + \delta_8 T_{classe8_{it}} + \delta_9 T_{classe_{it}} + \delta_{10} T_{classe10_{it}} + \theta_t + c_i + u_{it}$$

De cette manière, nous pouvons estimer, pour chaque variable d'impact y_{it} , un paramètre δ mesurant l'évolution de l'indicateur de performance avant et après la participation des entreprises aux activités de chaque classe de pôles de compétitivité.

2. Impacts microéconomiques sur les entreprises de moins de 250 salariés

De manière générale, on peut faire deux constats :

- Premièrement, **le fait d'adhérer aux pôles induit des effets globalement positifs sur l'emploi** (en particulier l'emploi des cadres et dans de moindres proportions des professions

¹⁶ Afin de tester la robustesse de cette spécification, des estimations avec erreurs homoscédastiques et avec un clustering à l'échelle des départements ont également été menées, sans être reportées ici. L'hypothèse d'hétéroscédasticité est la plus conservatrice, et elle est robuste aux différentes formes de clustering.

¹⁷ Lorsqu'une entreprise (ou un établissement) adhère à plusieurs pôles, une pondération est réalisée. Ainsi, une entreprise qui adhère à 3 pôles apparaît pour 1/3 dans chaque pôle. Cette pondération présente plusieurs avantages. Elle permet de prendre en compte le fait que certaines entreprises appartiennent à des classes de pôles différentes. Par ailleurs cela évite de donner trop de poids aux entreprises appartenant à plusieurs pôles. Cette approche est d'autant plus importante pour les entreprises de plus de 250 salariés et pour lesquelles l'appartenance à plusieurs pôles et plusieurs classes de pôles est fréquente.

intermédiaires et employés), sur les ventes (chiffre d'affaires et chiffre d'affaires à l'export) et sur la R&D (hors frais de personnels de R&D). Les impacts sur les variables de santé financière (taux de marge, rentabilité économique) sont en revanche rarement significatifs au-delà du seuil de 10 %.

- Deuxièmement, **on observe des effets plus systématiques de l'adhésion aux pôles que de la participation aux projets**, notamment sur les performances économiques. Autrement dit, seules quelques classes de pôles parviennent à enclencher des effets d'entraînement via les projets. En revanche lorsqu'ils sont significatifs, les impacts des projets sont souvent de plus grande ampleur (cf. tableaux 20 à 23 ci-dessous).

Tableau 20 : Impact de l'adhésion sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	2.53***	0.91***	0.58***	0.51***	0.59*	4
Classe 2	0.70	0.42***	0.48**	0.23*	-0.31	2
Classe 3	1.06	0.55*	0.25	0.50**	-0.14	1
Classe 4	-29.36	-0.62	-6.23	-17.34	-4.24	0
Classe 5	2.36**	1.35***	0.42	0.47**	0.19	3
Classe 6	2.27***	1.06***	0.69**	0.35	0.12	3
Classe 7	2.41***	1.73***	0.51**	0.39**	-0.17	4
Classe 8	5.02	4.29	1.53	-0.53	-0.07	0
Classe 9	2.74***	1.20***	0.72***	0.38	0.59**	4
Classe 10	2.37***	1.36***	0.57**	0.36**	0.15	4
Toutes classes confondues	1.31	1.19***	0.42	-0.20	0.02	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	6	7	6	5	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau 21 : Impact de l'adhésion sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	49.983***	974.658***	490.734**	0.270	-2.126**	4
Classe 2	24.434***	579.793***	540.403***	0.783	0.865	3
Classe 3	65.556***	316.633	356.478*	0.365	-0.331	1
Classe 4	26.250	-1 550.941	146.488	0.577	10.795*	0
Classe 5	74.132***	1 054.177***	606.167**	-0.916	-0.563	3
Classe 6	21.676*	829.553***	392.368***	-0.556	2.495	2
Classe 7	90.948***	820.328***	323.424**	-0.721	-0.336	3
Classe 8	129.220***	4 259.931	466.114**	-1.168	2.608	2
Classe 9	64.000***	1 047.290***	620.413***	0.380	0.289	3
Classe 10	192.849***	812.408***	546.566***	-0.280	-1.653	3
Toutes classes confondues	73.688***	988.387**	493.657***	0.032	0.345	3
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	8	7	8	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau 22 : Impact des projets sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	1.99	1.24*	0.66	0.75**	-0.64	1
Classe 2	4.29*	0.54	2.13*	0.48*	1.05	0
Classe 3	1.29	0.13	-0.11	1.01***	0.40	1
Classe 4	9.88***	5.62**	1.63**	1.95**	0.55*	4
Classe 5	2.61	1.17	0.64	0.64*	0.18	0
Classe 6	6.71*	2.43**	2.25*	0.77**	1.55	2
Classe 7	2.33*	1.67**	0.13	0.48**	0.16	2
Classe 8	11.19	7.07	3.52	0.50*	0.11	0
Classe 9	2.92***	1.26***	0.57*	0.63***	0.62	3
Classe 10	1.70	1.42**	0.35	0.66***	-0.74	2
Toutes classes confondues	3.35***	1.78***	0.81**	0.58***	0.27	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	2	5	1	7	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau 23 : Impact des projets sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	93.968***	453.351	199.788	-0.029	-1.699	1
Classe 2	36.018	1 055.223*	848.312**	-0.105	-1.105	1
Classe 3	124.160***	608.832	832.225	-0.096	5.033	1
Classe 4	49.682	2 215.908*	139.578	4.888	5.970	0
Classe 5	73.104	228.079	-141.472	5.208	-5.167	0
Classe 6	126.490	1 853.437*	1 135.105**	0.596	14.302	1
Classe 7	126.201***	736.368**	287.578	1.538	-4.863	2
Classe 8	44.954	6 272.915	217.201	-1.504	6.864***	1
Classe 9	48.658**	1 034.822**	527.399	1.709	0.166	2
Classe 10	49.466*	906.165*	377.611	-2.619	-2.692	0
Toutes classes confondues	63.132***	1 497.018**	410.083**	0.091	1.532	3
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	4	2	2	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Plus précisément, concernant l'emploi, l'emploi cadre est significativement impacté par l'adhésion aux pôles dans sept classes sur dix, et lorsqu'on ne distingue pas les classes. Il l'est seulement dans cinq classes et sans distinction des classes, lorsqu'on considère la participation aux projets. Entre 0,42 et 1,73 emploi cadre supplémentaire est observé dans les entreprises de moins de 250 salariés membres des pôles, mais cela monte jusqu'à 5,62 pour les projets des pôles de la classe 4. Le nombre d'employés est lui aussi positivement impacté, mais comme pour la hausse de l'emploi cadre, ce résultat est légèrement sensible à l'introduction de variables de contrôle (cf.

A.5.2. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à l'introduction de variables de contrôle). En termes d'emploi total, on observe entre 2,27 et 2,74 emplois supplémentaires dans les entreprises adhérentes aux pôles.

Concernant la R&D, on trouve souvent des valeurs plus élevées pour la R&D lorsqu'on considère les projets, mais elles sont rarement significatives. Pour les adhésions, les effets sont significatifs dans huit classes. Un effet de levier se produit donc sur la R&D, y compris lorsque l'on corrige du CIR et des exonérations JEl.

Enfin, concernant les performances économiques, les coefficients associés aux ventes (CA et CA à l'export) sont là aussi beaucoup plus rarement significatifs avec les projets qu'avec les adhésions. Les variables de performances financières sont en revanche non significatives quelle que soit la variable de traitement considérée sauf dans une ou deux classes.

Afin de vérifier la robustesse des résultats, les mêmes estimations ont été conduites avec des pondérations, tenant compte des entreprises ayant plusieurs établissements ainsi que de la possibilité d'adhérer à différents pôles en même temps (cf. annexe A.5.1.). Le poids total attribué à une entreprise est alors de 1, quelle que soit la situation. Les résultats changent assez peu lorsque ces pondérations sont mises en place. On observe ainsi seulement la disparition de la significativité de quelques coefficients de l'effet de l'adhésion aux pôles et à l'inverse plutôt l'apparition de la significativité de quelques effets de la participation aux projets (principalement des coefficients qui n'étaient significatifs qu'à 10 % sans pondération). L'ampleur des effets significatifs est également très robuste à l'introduction de la pondération.

Plusieurs raisons peuvent expliquer que l'on trouve un impact positif de la politique de pôles sur les variables de marché alors que les précédentes études n'en montrent pas. Tout d'abord, en incorporant des données plus récentes (jusqu'à 2013 contre 2012 au maximum pour les études antérieures), on peut capter des effets qui mettent du temps à se produire. Sur la R&D par exemple, Ben Hassine et Mathieu (2017) observent des effets de leviers à partir de 2009 seulement. Même si cela n'est pas directement testé dans cette étude, on peut penser que l'introduction d'années plus récentes contribue à l'observation de retombées significatives sur les variables de marché.

Par ailleurs, il s'agit, à l'exception des estimations de Dujardin, Mayer et Mayneris (2016) sur les pôles wallons, des premières estimations en panel. Cela permet de prendre en compte les facteurs individuels et temporels inobservables à l'origine des différences de performance des

entreprises. Une fois écartés ces effets, les impacts spécifiques à la participation à la politique des pôles sont plus précisément identifiables. L'absence d'impact observé dans l'étude de Dujardin, Mayer et Mayneris peut s'expliquer d'une part par le fait que leur analyse se concentre sur les impacts des participations à des projets de R&D. En ce sens nos résultats sont plutôt conformes aux leurs puisque les impacts apparaissent essentiellement sur l'adhésion et non sur la participation aux projets de R&D. D'autre part, leur échantillon d'entreprises participant aux pôles wallons est très réduit (191) contre un échantillon d'entreprises traitées de plusieurs milliers d'individus dans le cadre de la présente étude. La précision des estimations s'en trouve forcément impactée.

Nous détaillons d'abord dans ce qui suit l'analyse comparative des impacts de la participation aux projets et de l'adhésion, puis nous précisons les résultats pour les adhérents des pôles.

2.1. Impact de l'adhésion versus impact des participations aux projets

Si l'adhésion conduit à des effets positifs sur les performances quelle que soit la classe de pôle, les effets de la participation aux projets sont moins systématiques, concentrés essentiellement sur l'emploi (en particulier le nombre d'employés) et la R&D. Cela laisse penser que les activités d'animation et de réseautage des pôles l'emportent sur les aides directes à la recherche et à l'innovation. Les effets d'aubaine sur les projets ou les frais de gestion de ces projets peuvent expliquer ces écarts. Il ne faut toutefois pas exclure une explication plus statistique : le nombre de participants à des projets est cinq fois plus faible que le nombre d'adhérents aux pôles. Cela peut rendre moins significatives les estimations d'impact réalisées sur les projets. Les résultats obtenus dans la partie impact territoriaux de cette étude, qui attestent eux aussi d'une prédominance des impacts liés à l'adhésion, laissent cependant penser que l'effet n'est pas purement statistique (cf. dernière partie de ce rapport). C'est un résultat conforme par ailleurs à ceux de Nishimura et Okamuro (2011) sur données japonaises.

La classe 4 constitue une exception notable à cette règle. On ne note pas d'effet significatif de l'adhésion des entreprises à ces pôles, en revanche, la participation à des projets soutenus par ces types de pôles accroît l'emploi total et notamment les emplois de cadres de manière très substantielle ainsi qu'avec un moindre degré de significativité, le chiffre d'affaires des entreprises. Concernant les adhésions, on peut avancer deux explications à l'absence d'impact sur les performances. La première est d'ordre statistique : les pôles de cette classe sont marqués par une

très forte proportion de TPE (40 %). Or le taux de renseignements des différentes bases de données est systématiquement plus faible pour cette catégorie d'entreprises. On a donc un échantillon d'observations des entreprises bénéficiaires plus réduit, ce qui peut expliquer la faible significativité des coefficients estimés. La seconde explication est le très fort turnover qui caractérise les adhérents de ces pôles de la classe 4 (qu'il s'agisse d'ailleurs de TPE ou d'autres entreprises). Le solde net entrées/sorties annuel y est particulièrement plus élevé que dans les autres pôles. De l'autre côté, l'impact très positif des participations aux projets sur les performances des entreprises est à mettre en regard de la spécificité des réseaux issus des projets de ces pôles. Cette classe présente en effet une très forte intégration des organismes de recherche et formation dans le cœur du réseau (i.e. les participants à au moins deux projets).

Les classes 7 et 9 présentent également, au-delà des impacts sur les employés constatés pour la majorité des pôles, les effets positifs de la participation à des projets les plus systématiques. Elles enregistrent ainsi un impact positif sur le chiffre d'affaires des participants aux projets ainsi qu'un impact positif sur la R&D. Ces deux classes sont par conséquent les seules à combiner des retombées positives sur l'emploi, sur les ventes et sur les frais de R&D pour leurs membres et pour leurs participants à projets. Cela peut provenir d'une participation plus systématique des membres aux projets soutenus par ces pôles et d'une position de chef de file fréquente. Cette implication dans les projets s'explique sans doute par la forte orientation R&D des membres des pôles (les classes 9 et 7 sont respectivement en deuxième et troisième positions pour l'effort de R&D des membres). Mais la structure particulière des réseaux peut également expliquer ces performances. Ces deux classes présentent en effet des caractéristiques particulières sur le plan des réseaux qui s'y nouent. Les liens créés sont plus souvent durables que dans les autres classes de pôles. En moyenne, près de 4 % des liens se réitèrent d'une période à l'autre pour les pôles de la classe 9 et près de 5 % pour ceux de la classe 7. A noter également pour les pôles de la classe 7, un rôle central des acteurs publics de la recherche dont le rôle de connecteur est en forte hausse, à l'instar du rôle des organismes publics des pôles de la classe 4.

Pour les autres pôles, les impacts ont pour point commun d'être beaucoup plus fréquents pour les adhérents que pour les projets. Les propriétés des réseaux de ces différentes classes de pôles, souvent beaucoup moins bonnes que pour les classes 4, 7 et 9, peuvent être à l'origine de ce résultat. Les pôles de la classe 6 disposent d'un cœur du réseau (i.e. les participants à au moins deux projets) peu étendu et pour les pôles des classes 1 et 3 le cœur du réseau tend à se réduire nettement au cours du temps. Cela laisse penser que les projets sont ponctuels et qu'ils ne donnent pas lieu à la création de dynamiques durables de collaborations. Dans les pôles de la

classe 10, les liens créés sont beaucoup moins durables que dans les autres classes de pôles. En moyenne, moins de 0,8 % des liens se réitèrent d'une période à l'autre. C'est en outre la seule classe pour laquelle la survie des liens tend à se réduire au fil du temps. Cette tendance à la baisse peut être indicative d'un processus de moindre coordination de la recherche et d'une diversification excessive.

Ces pôles présentent aussi généralement une forte intégration des entreprises dans le cœur du réseau (i.e. les participants à au moins deux projets). Les potentiels effets de concurrence peuvent alors expliquer de moindres bénéfices issus des collaborations. Cela peut également expliquer les faibles performances des entreprises participant à des projets de la classe 8. Si les liens issus des projets des pôles de la classe 8 sont durables, le poids des acteurs publics de la recherche y est en revanche très réduit. De même la classe 10 présente une très faible intégration des organismes de recherche et formation dans le cœur du réseau (i.e. les participants à au moins deux projets). Ces derniers représentent à peine plus de 40 % du cœur du réseau. On peut penser que cela réduit la capacité à capitaliser et transmettre les connaissances au sein du réseau.

Au-delà de ces similitudes, des différences notables apparaissent selon les classes de pôles en termes de type d'impact liés à l'adhésion.

2.2. Focus sur l'impact de l'adhésion aux pôles

En termes d'impact sur l'emploi, aucun impact significatif n'est décelé pour les adhérents des pôles de la classe 8. On retrouve ici le caractère atypique des pôles de cette classe. Cette classe, rappelons-le, regroupe des pôles hors norme ayant plus d'adhérents, de projets, d'activité de R&D et de plus gros budgets que tous les autres, où le secteur de l'information et de la communication est surreprésenté, et la recherche publique sous représentée. Outre l'absence d'impact sur l'emploi, cette classe se distingue en fait par des retombées essentiellement en termes de R&D, nous y reviendrons.

L'adhésion à tous les autres types de pôles se traduit par des effets positifs sur l'emploi (hormis la classe 4 dont la spécificité a été discutée plus haut). On constate souvent autour de 2 emplois supplémentaires dans les entreprises de moins de 250 salariés une fois qu'elles adhèrent à un pôle (+2,53 par exemple pour la classe 1). Mais ces impacts varient en termes d'intensité et de structure. On note ainsi un effet plus marqué sur l'emploi cadre dans les pôles des classes 5, 7, 9 et 10. En moyenne, un peu plus d'un emploi cadre supplémentaire est comptabilisé dans les

entreprises de moins de 250 salariés de ces pôles après l'adhésion. L'accroissement se répartit plus équitablement entre cadres et employés au sein des pôles des classes 1 et 2. La part importante des activités de R&D nécessitant des emplois plus qualifiés dans les classes 7, 9 et 10 explique sans doute pour partie ces résultats.

En termes de recherche et développement, huit classes de pôles ont enregistré un accroissement significatif des frais de R&D engagés par les entreprises de moins de 250 salariés une fois qu'elles deviennent membres du pôle. Il s'agit des classes 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9 et 10. Pour les classes 3, 7, 8 et 9, cela signifie que les pôles parviennent à renforcer les dynamiques déjà très technologiques de leurs membres. En effet, la phase de caractérisation de cette étude a mis en évidence le poids de la recherche chez les adhérents des pôles de ces quatre classes ainsi que le niveau de R&D élevé de leurs territoires d'implantation. Pour les classes 1, 2, 5 et 10, cela signifie à l'inverse que les pôles parviennent à inciter au lancement de dynamiques de recherche dans des entreprises qui pour l'essentiel réalisaient auparavant peu de recherche. En effet, les pôles de ces quatre classes sont localisés sur des territoires à faible densité économique et faible niveau de R&D, et les TPE/PME membres de ces pôles réalisent peu de R&D.

Les impacts sur le chiffre d'affaires des adhérents apparaissent pour une majorité de classes (classes 1, 2, 5, 6, 7, 9 et 10). Ces hausses sont substantielles avec une augmentation moyenne comprise entre 0,6 et 1 millions d'euros entre la période pré-adhésion et la période post-adhésion. Cette hausse peut paraître forte en comparaison des hausses d'emplois constatées. Cela tend à indiquer que le développement s'appuie sur des avancées technologiques qui conduisent à une substitution capital / travail relativement importante. A noter toutefois que, pour les classes 6 et 7, ce résultat est sensible à l'introduction de variables de contrôle (cf. infra).

On enregistre des effets positifs sur les exportations dans la plupart des classes (classes 1, 2, 5, 6, 7, 8 et 9). A l'exception de la classe huit, ce sont donc les mêmes classes que celles qui enregistraient des impacts positifs sur le chiffre d'affaires. En fait, l'accroissement du chiffre d'affaires (CA) se fait souvent pour plus de la moitié à l'export, et même quasiment exclusivement à l'export pour les pôles de la classe 2, ce qui est conforme au positionnement de marché des entreprises de ces pôles. La caractérisation avait fait ressortir le poids des marchés internationaux pour cette classe qui occupe la deuxième place pour cet indicateur. Inversement, bien qu'également fortement tournés vers les marchés internationaux, les pôles de la classe 3 ne semblent pas parvenir à tirer profit de ce positionnement pour accroître les ventes de leurs membres.

2.3. Robustesse des résultats à l'introduction de variables de contrôle

Afin de vérifier la robustesse des résultats à la présence de facteurs individuels variant dans le temps, le modèle de panel est estimé en introduisant des variables de contrôle (cf. annexe A.5.2.). Pour ce faire, il a été nécessaire de construire un nouvel échantillon. En effet, l'introduction de variables de contrôle implique de restreindre l'analyse aux observations pour lesquelles l'ensemble des variables du modèle sont renseignées.

Les données du Crédit d'Impôt Recherche (CIR), extraites de la base GECIR de la DGFIP, ont en particulier été introduites. Leur disponibilité à l'échelle des entreprises (entités légales) est cependant limitée à la période 2008-2013¹⁸. Sur données microéconomiques en panel, la période initiale d'analyse de l'impact de la politique des pôles couvrait la période 2004-2013. Afin de pouvoir introduire le CIR, l'analyse a été réalisée sur la période 2008-2013. Cependant, pour s'assurer que les éventuels changements de résultats suite à l'introduction du CIR sont bien dus à cette dernière et non au changement dans la période d'observation, des estimations avec et sans variables de contrôle sont réalisées sur cette période réduite. Afin de prendre en compte le caractère potentiellement endogène du CIR, les estimations ont également été réalisées en décalant ce dernier d'une année.

La variable binaire indiquant si l'entreprise est bénéficiaire ou non du dispositif d'abattement fiscal « Jeune Entreprise Innovante » est par ailleurs introduite, ainsi que le chiffre d'affaires lorsque l'impact sur l'emploi des entreprises est analysé, la part des cadres dans l'effectif total lorsque c'est l'impact sur la R&D et les performances économiques qui est observé.

Globalement, comme en attestent les tableaux fournis dans l'annexe A.5.2., le résultat selon lequel davantage de classes de pôles enregistrent des impacts positifs lorsqu'on considère les adhésions que les projets reste inchangé sur ce jeu de données, et ce quelle que soit la spécification retenue (i.e. que les contrôles soient introduits ou non). Néanmoins, le changement d'échantillon et l'introduction de variables de contrôle sont à l'origine de certaines modifications dans les effets estimés. Le principal changement observé est la disparition de la significativité d'un

¹⁸ La créance du CIR étant directement remboursée à la société mère du groupe fiscal, la donnée n'est disponible initialement qu'à ce niveau, et ne peut donc pas être appariée aux données d'entreprises mobilisées dans le reste de cette étude. Un travail de ventilation du CIR à l'échelle des entreprises (au sens des entités légales identifiées par leur SIREN) a été réalisé par la DGIP pour la période 2008-2014 seulement.

certain nombre d'effets lorsque la période est réduite et dans une moindre mesure lorsque les variables de contrôle sont introduites.

Concernant l'impact de l'adhésion aux pôles, il reste significatif pour la plupart des classes pour lesquelles il l'était sur la période entière et seul l'effet sur quelques classes devient significatif sur la période réduite alors qu'il ne l'était pas (en particulier pour les classes 2 et 4 pour l'emploi), que ce soit sur l'emploi, la R&D ou la santé économique et financière des entreprises. Sur les ventes (CA et CA à l'export), l'impact de la réduction de la période est un peu plus marqué avec seulement la moitié des effets significatifs conservés. En outre, l'ampleur des effets significatifs a tendance à diminuer lorsque la période est réduite. Néanmoins, alors que l'effet de l'adhésion n'était significatif que pour l'emploi cadre, toutes classes confondues, il l'est sur la période réduite pour l'emploi total, celui des professions intermédiaires et des employés. Lorsque les variables de contrôle sont introduites, quelques effets significatifs de l'adhésion disparaissent encore (en particulier sur les ventes) et les coefficients sont légèrement réduits, mais les effets observés toutes classes confondues changent peu. L'introduction de variables de contrôle, et notamment du CIR et du dispositif JEI, réduit très légèrement l'effet estimé de l'adhésion aux pôles, mais l'effet des pôles reste positif. Ainsi, sur les dépenses de R&D, l'essentiel de la baisse observée est lié à la réduction de la période, qui fait passer de 74 000 à 53 000 euros le montant de R&D additionnel associé à l'adhésion à un pôle. Cet effet de levier sur la R&D passe ensuite de 53 000 euros à 49 000 euros lorsqu'on corrige pour le CIR et les exonérations JEI. Une partie de l'effort additionnel de R&D des entreprises membres des pôles serait donc dû en fait à un recours croissant de ces entreprises à d'autres dispositifs de soutien à l'innovation, mais cela reste marginal¹⁹.

On pourrait toutefois craindre que la variable CIR soit à l'origine d'un problème d'endogénéité, susceptible de biaiser les coefficients. Pour s'assurer que tel n'est pas le cas, les tableaux A.24 à A.28 en annexe fournissent les résultats des estimations en considérant le CIR perçu par les entreprises à la période t-1. Cela présente toutefois l'inconvénient de réduire d'une année supplémentaire la période d'observation. La significativité de certaines variables s'en trouve donc modifiée. Le principal intérêt de ce décalage temporel est de permettre une meilleure identification des effets des autres variables de contrôle. En particulier, l'influence du chiffre

¹⁹ le fait que les entreprises participant aux pôles soient vraisemblablement plus enclines à recourir au CIR est pour partie contrôlé par les effets fixes individuels incorporés dans nos régressions. Seul un changement dans le temps dans l'intensité du recours au CIR entre groupe des traités et des non traités est de nature à impacter nos résultats. S'il ne doit pas être négligé, cet impact est forcément limité.

d'affaires sur l'emploi apparaît nettement. Les autres modifications dans la significativité ou le niveau des coefficients ne sont pas liées au décalage de la variable CIR et donc à un potentiel problème d'endogénéité, mais simplement à la réduction de la période d'observation. En effet les estimations menées, sans variables de contrôle, sur la période 2009-2013 fournissent les mêmes résultats.

En ce qui concerne l'impact de la participation aux projets, là encore un certain nombre d'effets significatifs disparaissent lorsque la période est réduite, en particulier sur l'emploi des employés et dans une moindre mesure des cadres, et plus spécifiquement pour les classes 4 et 9, ainsi que sur la R&D et les ventes, principalement pour les classes 7 et 9. Contrairement à l'impact de la réduction de la période sur les effets de l'adhésion, l'effet de la participation aux projets a aussi tendance à ne plus être significatif sur la période réduite. L'ampleur des effets est quant à elle également réduite sur la période courte. Ces résultats sont ensuite très peu affectés par l'introduction des variables de contrôle. Là encore, cela atteste de la robustesse des résultats obtenus sans variable de contrôle. Le décalage temporel de la variable CIR permet, comme pour les adhésions, une meilleure identification de l'influence du chiffre d'affaires sur l'emploi (tableaux A.27 et A.28 de l'annexe 5). Les autres modifications dans la significativité ou le niveau des coefficients ne sont là aussi pas liées au décalage de la variable CIR et donc à un potentiel problème d'endogénéité, mais simplement à la réduction de la période d'observation. On notera en particulier que l'effet de la participation aux projets des pôles s'accompagne sur la période 2009-2013 d'un effet négatif et significatif sur les dépenses de R&D, alors que l'effet sur l'ensemble de la période 2004-2013 est, rappelons-le, positif et qu'il est non significatif de 2008 à 2013. Des investigations plus précises seront nécessaires pour confirmer ce résultat lorsque le recul temporel le permettra.

2.4. Conclusion sur l'impact des pôles de compétitivité sur les entreprises de moins de 250 salariés

Au total, on repère en termes de performances des profils de pôles assez distincts. Un premier groupe, constitué des classes 1, 2, 7, 9 et 10 enregistrent un effet positif notable et ce sur la plupart des variables. La principale caractéristique commune à ces cinq classes de pôles est la forte diversité sectorielle des adhérents. Les indices de diversité sectorielle des pôles de classe 2 sont assez faibles, mais cela est dû à une proportion élevée d'entreprises opérant dans le secteur

« Fabrication d'autres produits industriels », qui recouvre lui-même une grande diversité d'activités. On note par ailleurs que cette classe enregistre des impacts plus faibles sur l'emploi que les cinq autres.

Au sein de ce groupe, les impacts pour les pôles des classes 7 et 9 se ressemblent plus particulièrement, tant pour les impacts sur les adhérents que pour ceux relatifs aux projets. Ces ressemblances font écho aux similitudes qui ont pu être observées entre ces deux classes de pôles dans la partie caractérisation de cette étude. Elles regroupent des pôles de grande taille, à forte activité de R&D. Cela explique sans doute leur plus forte capacité à s'impliquer dans les projets et à en tirer un plus grand bénéfice en termes de croissance du volume d'activité que les entreprises membres des pôles des classes 1, 2 et 10. Par ailleurs, le budget d'animation du pôle ne semble pas déterminant des effets sur les adhérents puisque ces résultats sont atteints aussi bien avec un budget limité (cas des pôles de la classe 7) qu'avec un budget élevé (classe 9).

Les impacts pour les classes 1, 2 et 10 se ressemblent aussi fortement, ce qui peut s'expliquer par un ensemble de caractéristiques communes. Les pôles de ces classes sont pour l'essentiel localisés dans des zones à faible densité économique et faible niveau de R&D, les participations des adhérents à des projets sont relativement peu nombreuses et le pôle est rarement chef de file. A noter que ces trois classes de pôle parviennent à afficher des impacts significatifs sur un grand nombre de performances des entreprises malgré des budgets d'animation limités.

Un second ensemble de pôles regroupe des classes qui ne présentent d'impacts positifs et significatifs que sur un petit nombre de variables (classe 3, 5, 6). Pour ses adhérents comme pour les participations à projets, la classe 3 n'enregistre d'impact positif que sur les dépenses de R&D, tandis qu'à l'inverse aucun effet de levier n'est observé sur la R&D des entreprises des classes 5 et 6. Ce résultat semble en cohérence avec les caractéristiques structurelles de ces classes de pôles. Alors que les pôles des classes 5 et 6 regroupent des entreprises dont les activités de R&D sont plus faibles que la moyenne, implantées sur des territoires de faible densité économique, les pôles de la classe 3 fédèrent plutôt des entreprises à fort potentiel de recherche implantées dans des territoires denses. L'absence d'impact sur la R&D dans les classes 5 et 6 peut par conséquent sans doute s'expliquer par la faiblesse des activités de recherche des entreprises du territoire, qu'elles soient adhérentes au pôle ou non. Cela n'empêche pas en revanche des retombées positives de la politique des pôles sur l'emploi ou les ventes via la diffusion de connaissances et la constitution de réseaux peut-être moins technologiques que commerciaux. Pour la classe 3, la pression de la concurrence, dans des pôles où les adhérents opèrent majoritairement sur des marchés internationaux, et la moindre connectivité des réseaux de collaboration issus des projets

des pôles peuvent expliquer une plus grande difficulté à transformer l'effet de levier sur la R&D en retombées économiques et sociales significatives.

Au côté de ces deux groupes, les classes 4 et 8 se distinguent clairement. Les pôles de la classe 4 génèrent davantage d'impact via les projets que les adhésions, et ce uniquement sur l'emploi. La classe 8 confirme, en termes de performances, son caractère atypique puisqu'aucun effet n'est enregistré sur l'emploi. Les entreprises de moins de 250 salariés membres de cette classe voient leurs dépenses de R&D et leurs exportations augmenter, tandis que les participants aux projets connaissent une augmentation de leur rentabilité économique.

Au-delà de ces spécificités des différentes classes de pôles, on retiendra que les impacts les plus notables sur les entreprises de moins de 250 salariés concernent l'emploi et les dépenses de R&D. De nombreux tests de robustesses ont été réalisés pour s'assurer de la fiabilité de l'ensemble de ces résultats. L'annexe 5 présente en particulier les estimations obtenues en introduisant des variables de contrôles et en modifiant la pondération du modèle. Sur la base de ces estimations, un effet de levier de la politique des pôles sur la R&D des entreprises, une fois corrigé du CIR et des exonérations JEI, est clairement identifié. En moyenne, lorsqu'elles adhèrent à un pôle ou lorsqu'elles participent à un projet soutenu par un pôle, les entreprises de moins de 250 salariés réalisent plus de 50 000 euros de frais de R&D supplémentaires (hors frais de personnel de R&D). Par ailleurs, en termes d'emploi, si l'on considère qu'entre 2005 et 2013, 15 000 établissements distincts ont été membres des pôles et 6 000 environ ont participé à des projets, le nombre d'emplois directs créés par la politique des pôles peut être estimé à plus de 40 000, auxquels s'ajoutent les effets indirects et les emplois induits qui ne peuvent pas être quantifiés dans une approche microéconomique²⁰.

3. Impacts microéconomiques sur les entreprises de plus de 250 salariés

Les grandes entreprises et entreprises de taille intermédiaire se différencient des TPE/PME, en termes de politique de R&D et d'innovation de manière générale et de positionnement dans les pôles de compétitivité. Elles possèdent une plus grande capacité à mettre en œuvre des

²⁰ Cette estimation de 40 000 emplois directs est basée sur les coefficients des effets de l'adhésion et des projets, estimés respectivement à 1,20 et 3,87.

programmes de R&D de manière autonome (mobilisation des fonds et prise de risque) et à valoriser ces programmes de R&D sur les marchés. Les grandes entreprises occupent souvent, en outre, une position de leader dans la mise en œuvre et la gouvernance des pôles.

De manière générale, les résultats reportés dans les tableaux ci-dessous amènent deux constats :

- Premièrement, **les effets observés sur les entreprises de plus de 250 salariés sont très rarement significatifs**, sur l'emploi comme sur les performances économiques et financières, que l'on s'intéresse à l'impact de l'adhésion aux pôles ou à la participation aux projets.
- Deuxièmement, comme pour les petites entreprises, **on observe plus d'effets de l'adhésion aux pôles que de la participation aux projets**.

Ces conclusions globales changent peu lorsque l'on prend en compte les entreprises possédant plusieurs établissements et potentiellement membres de différents pôles et en ne leur attribuant qu'un poids de 1 au total (cf. tableaux en annexe A.6.2.). En revanche, certains effets sur des classes particulières, artificiellement plus importants lorsque chaque établissement et chaque adhésion sont pris en compte, ne sont plus significatifs. Nous détaillons, dans ce qui suit, les effets de l'adhésion puis de la participation à des projets.

Tableau 24 : Impact de l'adhésion sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	7.44	10.89***	0.38	-0.73	-3.48	1
Classe 2	-29.82	9.75	-3.97	0.44	-33.88**	1
Classe 3	-8.79	16.30	0.38	0.59	-24.20**	1
Classe 4	-43.29	-1.63	-21.19	-6.69	-15.23	0
Classe 5	32.04**	17.68**	7.33	6.13	0.36	2
Classe 6	-57.24	-12.38	-32.65	-8.66	-3.24	0
Classe 7	29.62**	23.71**	1.39	3.92*	2.87	2
Classe 8	25.84	22.31	10.24	0.56	-7.08**	1
Classe 9	-3.63	11.60**	-2.45	-0.29	-10.90**	2
Classe 10	-21.10	-8.64	-6.87	-3.40	-1.16	0
Toutes classes confondues	-9.35	7.82***	-4.09	-0.91	-11.07***	2
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	2	4	0	0	4	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau 25 : Impact de l'adhésion sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	134.012	16 580.403	12 132.614	-1.094	-0.462	0
Classe 2	249.515**	-116 351.219***	6 596.480	0.968	0.157	2
Classe 3	868.601	-25 448.243	-607.369	-1.491	0.286	0
Classe 4	110.146	-146 674.972***	-65 095.313	-3.216	-1.010	1
Classe 5	257.028**	98 013.505	7 972.593	0.571	-1.684*	1
Classe 6	68.966	-52 413.032***	-63 134.909*	-24.121***	-0.390	2
Classe 7	626.475**	-5 551.473	64 303.128*	-1.098	-0.502*	1
Classe 8	557.773	50 621.235	31 420.767	0.813	-0.171	0
Classe 9	2 023.385*	-27 619.325	-21 449.593	-0.376	0.087	0
Classe 10	759.613***	28 405.789	31 678.161	-1.411*	-0.110	1
Toutes classes confondues	840.499**	-17 139.825	4 179.887	-2.223***	-0.166	2
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	4	3	0	1	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau 26 : Impact des projets sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	-3.87	11.06	-11.21	-5.01	5.41	0
Classe 2	-78.14	28.11	-19.11	-2.60	-76.61	0
Classe 3	2.47	42.58*	-5.21	-2.17	-25.74	0
Classe 4	-190.87	-38.68	-106.57	-37.27	0.55	0
Classe 5	12.18	9.49	-6.92	-1.70	17.40	0
Classe 6	-234.96	-61.58	-109.06	-39.84	-21.68	0
Classe 7	-31.10	3.48	-31.86	-7.76	11.70	0
Classe 8	-66.58	-0.82	-41.84	-13.38	-2.79	0
Classe 9	-27.80	15.57	-20.26	-6.09	-11.29	0
Classe 10	5.30	5.05	-7.08	-2.11	15.42	0
Toutes classes confondues	-26.71	9.98	-18.22	-5.13	-7.77	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau 27 : Impact des projets sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	187.944	69 249.115	11 586.155	-0.735	-0.681	0
Classe 2	255.918	-180 499.384	50 642.955	3.279*	-0.475	0
Classe 3	2 929.008	-40 910.370	-14 491.968	0.109	0.066	0
Classe 4	86.621	-98 954.115	-269 632.417	1.276	-2.494	0
Classe 5	415.336	-101 012.796	-6 260.186	2.281	-6.171*	0
Classe 6	-61.994	2 798.941	-224 373.644	0.467	1.547	0
Classe 7	1 181.341**	-38 167.401	154 757.274	1.982	-0.413	1
Classe 8	1 205.206	154 513.840	29 042.106	2.242	-1.206**	1
Classe 9	2 933.749	16 973.117	3 020.093	0.580	-0.356	0
Classe 10	1 262.998	-4 439.870	73 317.845*	-1.800	-0.526	0
Toutes classes confondues	1 259.802	13 066.106	17 405.091	0.032	-0.627**	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	1	0	0	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

3.1. Un effet de levier de l'adhésion sur la R&D, mais sans retombées sur l'emploi total et les ventes

Concernant l'impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, on observe un effet significatif et positif sur l'emploi des cadres et un effet négatif sur l'emploi des ouvriers. On n'observe un effet significatif et positif sur l'emploi total que pour les classes 5 et 7, alors que l'effet n'est pas significatif pour l'ensemble des classes réunies, indiquant que l'effet positif sur l'emploi cadre est contrebalancé par un effet négatif sur l'emploi ouvrier. Les effets de remplacement des travailleurs non qualifiés par des qualifiés semblent donc renforcés pour les grandes entreprises adhérentes à des pôles.

Cependant, il convient de prendre en compte le fait que les entreprises de plus de 250 salariés disposent souvent de plusieurs établissements et qu'elles adhèrent parfois à plusieurs pôles. Les estimations pondérées réalisées en annexes pour prendre en compte ces deux phénomènes montrent l'importance de ce phénomène (cf. annexe A.6.1.). En effet, si les conclusions ne changent pas lorsque l'on considère l'ensemble des classes sans distinction, l'effet de l'adhésion aux pôles sur l'emploi total de la classe 7, sur l'emploi cadre de la classe 9 et sur l'emploi ouvrier des classes 8 et 9 n'est plus significatif. En outre, une fois les observations pondérées, on observe un effet significatif et négatif de l'adhésion sur l'emploi ouvrier de la classe 10. Cette sensibilité de certaines classes de pôles à la pondération reflète le fait que les entreprises de ces pôles sont particulièrement concernées par l'existence d'établissements multiples.

En ce qui concerne les variables économiques et financières, l'adhésion produit un effet positif sur la R&D lorsque l'on considère toutes les classes sans distinction et plus particulièrement pour les classes 2, 5, 7 et 10. Comme précédemment, la significativité du résultat global perdure une fois les estimations pondérées. Son ampleur est toutefois réduite et l'effet significatif sur les classes particulières disparaît. L'adhésion aux pôles produit par ailleurs un effet négatif sur le chiffre d'affaires des entreprises de certaines classes de pôles (classes 2, 4, et 6), mais ces effets ne sont plus significatifs avec pondération. Enfin, on observe un effet négatif sur le taux de marge, pour l'ensemble des classes et plus particulièrement pour la classe 6. Là encore, l'effet global est réduit mais reste significatif lorsque l'on pondère les estimations, par contre l'effet sur la classe 6 n'est alors plus significatif.

Au total, l'adhésion des entreprises de plus de 250 salariés aux pôles de compétitivité s'accompagne d'un léger accroissement des frais de R&D engagés (hors frais de personnel de

R&D), mais qui ne se traduit pas par une hausse de l'emploi ou des ventes. On ne peut identifier de véritables spécificités des différentes classes de pôles dans la mesure où les différences s'estompent lorsque l'on contrôle pour la présence d'établissements multiples dans certaines entreprises.

3.2. Une quasi absence d'impact de la participation à des projets soutenus par les pôles

Comme cela avait été constaté pour les petites entreprises, les impacts de la participation aux projets des pôles sont beaucoup moins fréquents que ceux issus de l'adhésion. En particulier, la participation des grandes entreprises aux projets soutenus par les pôles ne produit aucun impact significatif (à 5 %) sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés. Comme pour les adhésions, ce résultat est robuste à la pondération au niveau global. Cependant, au niveau de certaines classes de pôles, la pondération influe sur les coefficients estimés. On observe ainsi un effet significatif et positif des projets sur l'emploi cadre des classes 1 et 3 lorsque la pondération est mise en place. L'implication plus forte des grandes entreprises dans certains pôles de ces classes ainsi que la présence d'entreprises potentiellement en capacité d'être des intermédiaires du réseau pouvant ainsi faciliter la diffusion des connaissances entre les agents pourrait expliquer ces retombées positives.

Concernant les variables économiques et financières, aucun effet global n'est statistiquement significatif, à l'exception de la rentabilité économique qui se trouve un peu réduite lors de la participation à des projets. En termes de R&D la participation aux projets des pôles n'a un effet significatif que sur la R&D des entreprises des pôles de la classe 7. Lorsque les estimations sont pondérées, l'effet global sur la rentabilité économique perdure, mais l'effet sur la classe 8 n'est plus significatif, alors que celui sur la classe 5 le devient. L'effet significatif sur la R&D quant à lui disparaît.

Les rares effets significatifs de l'adhésion aux pôles ou de la participation aux projets observés sur les entreprises de plus de 250 salariés, en matière d'emploi comme en matière de performances économiques et financières, sont donc assez peu robustes à l'introduction de pondérations.

3.3. Robustesse des résultats à l'introduction de variables de contrôle

Une vérification supplémentaire a été effectuée avec l'introduction de variables de contrôle : le montant moyen de CIR perçu par l'entreprise, ainsi que le chiffre d'affaires en ce qui concerne l'emploi et la part des cadres dans l'effectif total pour ce qui est des performances économiques et financières (cf. annexe A.6.2). Cependant, le montant du CIR n'étant disponible qu'à partir de 2008, la période d'étude a dû être réduite de 2004-2013 à 2008-2013. Afin de distinguer les effets de la réduction de la période de ceux des variables de contrôle introduites, les estimations ont d'abord été menées sur la période réduite et sans variables de contrôle.

Lorsque la période est réduite, on observe que, mis à part pour l'effet de l'adhésion aux pôles sur la R&D, tous les effets significatifs disparaissent, sur l'emploi comme sur les ventes et la santé économique et financière, que l'on s'intéresse à l'effet de l'adhésion ou des projets. En ce qui concerne l'effet de l'adhésion sur la R&D, l'effet sur l'ensemble des classes sans distinction n'est pas significatif à 5 %, seul l'effet positif sur la classe 10 perdure, mais en étant drastiquement réduit et on observe sur la période réduite un effet positif sur la classe 1.

Lorsque les variables de contrôle sont ensuite ajoutées, il n'y a toujours aucun effet significatif de l'adhésion aux pôles ou de la participation aux projets sur l'emploi. Seul le décalage temporel du CIR fait apparaître un effet positif des projets sur l'emploi des entreprises des pôles de la classe 2. L'apparition de cet effet n'est pas liée à un biais d'endogénéité lorsque le CIR n'est pas décalé mais simplement à la réduction de la période d'observation qui s'opère lorsqu'on décale le CIR. En effet les estimations menées, sans variables de contrôle, sur la période 2009-2013 font également apparaître un effet positif et significatif pour cette classe de pôle. Par ailleurs, l'effet significatif observé de l'adhésion sur la R&D des classes 1 et 10 perdure. La disparition de ces effets lorsque le CIR décalé est utilisé au lieu du CIR courant n'est pas due à un problème d'endogénéité dans la mesure où la perte de significativité s'observe sur la période 2009-2013 que les variables de contrôle soient introduites ou non. C'est donc là aussi un changement dû à la perte d'une année d'observation et non à la présence d'endogénéité. Comme pour les entreprises de moins de 250 salariés, cette sensibilité à la période d'observation invite à envisager une analyse plus précise des impacts de la politique des pôles en fonction de ses différentes phases lorsque le recul temporel sera suffisant.

Certaines autres variables économiques sont en revanche légèrement impactées par l'introduction des variables de contrôles : l'adhésion produit un effet significatif et positif sur le

chiffre d'affaires à l'export, toutes classes confondues et plus particulièrement pour les classes 1, 2, 3, 7, et 8, ainsi que sur la rentabilité économique de la classe 3. La participation aux projets des pôles quant à elle produit un effet négatif sur le chiffre d'affaires de la classe 4 et un effet positif sur le chiffre d'affaires à l'export des classes 2, 3, et 10. Une certaine sensibilité à la spécification du modèle est donc à noter sur ces variables.

L'annexe A.6.3. est donc présentée à titre de complément, pour s'assurer de la robustesse des résultats. Les estimations réalisées mobilisent un autre modèle (modèle à tendances aléatoires) et des données un peu différentes. Les résultats convergent quant à la faiblesse des impacts sur les grandes entreprises.

3.4. Conclusion sur l'impact des pôles de compétitivité sur les entreprises de plus de 250 salariés

Contrairement à ce qui a été observé pour les petites entreprises, on ne constate pas d'impact de la politique des pôles de compétitivité sur l'emploi global des entreprises de plus de 250 salariés. Seul un effet d'accroissement des niveaux de qualification est observé.

L'adhésion aux pôles semble exercer un effet de levier sur les frais de R&D (hors frais de personnel de R&D) mais ce dernier est en grande partie dû au fait que les entreprises de plus de 250 salariés membres des pôles ont eu de plus en plus largement recours au CIR. Une fois cet effet neutralisé, l'effet de levier sur la R&D n'est plus vraiment significatif.

De manière générale, la participation des entreprises de plus de 250 salariés à des projets soutenus par les pôles ne génère pas d'effets positifs sur ces entreprises. Là aussi, ce résultat se distingue nettement de ce qui a pu être observé sur les petites entreprises.

L'essentiel des effets microéconomiques de la politique des pôles de compétitivité se concentre donc sur les entreprises de moins de 250 salariés. Ce résultat n'est pas très surprenant. En effet, il y a fort à penser que les performances des entreprises de grande taille sont largement plus impactées par les stratégies globales développées à l'échelle de l'entreprises voire du groupe d'entreprises auquel elles appartiennent que par telle ou telle action des pôles. L'effet attendu de la politique des pôles sur les grandes entreprises n'est d'ailleurs pas nécessairement un effet

direct. De par leur position de chef de file ou de donneur d'ordre, ces entreprises peuvent jouer un rôle structurant au sein des territoires et des réseaux de collaboration, et par conséquent générer des effets d'entraînement sur les autres entreprises. Ce sont donc souvent plutôt des effets indirects qui sont attendus et les pôles ont alors pour ambition d'ancrer localement ces grandes entreprises. Le chapitre suivant, qui propose une approche à l'échelle territoriale, est à même de prendre en considération ce type de retombées.

Chapitre 5. Impacts macro-territoriaux : Effets départementaux différenciés de l'adhésion aux pôles et du ciblage stratégique des secteurs

En proposant une étude sur données agrégées au niveau des départements français, notre but est d'apporter un éclairage complémentaire répondant à quelques limites des approches micro-économétriques présentées précédemment.

1. Les difficultés du recueil de données au niveau micro-économique limitent la mesure des impacts. Ces approches rencontrent notamment des difficultés à vraiment isoler l'effet de la politique des pôles, dans les contextes marqués par une multitude d'autres outils d'intervention publique dans le domaine de l'innovation, ce qui est le cas du contexte français. Il serait nécessaire d'obtenir des données individuelles intégrant tous les types d'aides reçus par chaque entreprise en matière d'innovation. A ce jour, ceci demande le croisement de nombreuses bases de données rarement exhaustives et conduit donc généralement à une forte réduction des échantillons d'analyse. De même les études micro-économétriques ne mesurent le plus souvent encore que la marge intensive de la politique et non son impact sur la marge extensive correspondant à l'entrée de nouvelles entreprises dans une dynamique de recherche et d'innovation.

2. Les études existantes d'évaluation de la politique des pôles sur données individuelles ne rendent pas compte des effets spatiaux qui sont de deux types : dépendance spatiale entre les acteurs proches les uns des autres, d'une part et hétérogénéité des contextes territoriaux plus ou moins porteurs en matière de R&D et d'innovation, d'autre part. Or justement, ce qui est théoriquement attendu dans la politique des pôles c'est sa capacité à renforcer les effets de débordement positifs issus des soutiens et passant soit par la proximité spatiale, créant ainsi des économies d'agglomération, soit par les réseaux, créant ainsi des gains coopératifs. Le développement d'écosystèmes locaux d'innovations et leur mise en synergie nationale (ou même européenne lorsque les politiques de clusters sont intégrées dans les logiques de "spécialisation intelligente"), passe par ces effets de débordement. De plus, contrairement aux entreprises, les territoires comportent des caractéristiques spécifiques susceptibles de créer de fortes inerties. La réactivité des entreprises à la politique des pôles peut donc aussi être marquée par la forte hétérogénéité des contextes territoriaux dans lesquelles elles sont implantées.

Nous proposons dans ce chapitre une estimation des effets de la politique française des pôles de compétitivité grâce à des modèles spatiaux et de réseaux sur données agrégées au niveau des départements français. Cette approche permet de lever un certain nombre des limites des approches microéconomiques en apportant un éclairage sur les effets globaux de la politique sur la dynamique d'un territoire.

La première section de ce chapitre présente les résultats d'estimation de ces modèles territoriaux sur deux types d'indicateurs : les dépenses privées en R&D et les dépôts de brevets. Nous nous centrons dans cette étude sur les indicateurs de R&D et d'innovation car la disponibilité et la pertinence de données de performances économiques agrégées à l'échelle des départements restent encore trop limitées pour autoriser des conclusions robustes en matière d'étude d'impact²¹. La section 2 introduit une typologie des départements en termes de moteurs d'innovation et de capacité d'absorption, destinée à éclairer l'hétérogénéité des impacts de la politique des pôles en fonction des catégories de territoires dans lesquels elle est implantée. Enfin, la section 3 développe l'analyse autour d'un nouvel indicateur de performances plus spécifiquement territorial, qui est le niveau de spécialisation sectorielle du territoire dans les secteurs visés par les pôles qui y sont implantés. Selon différents modèles permettant de décliner nos résultats en fonction des classes et des régions d'appartenance des départements considérés, cette analyse montre l'impact de la politique des pôles sur l'évolution des niveaux de spécialisation des départements français dans les secteurs visés par les pôles.

²¹ Nous ne retenons pas de mesures de performances économiques ou financières souvent utilisées au niveau des entreprises car elles n'ont que peu de sens ou ne sont pas disponibles au niveau des établissements localisés. Nous ne retenons pas non plus les données d'emploi car notre modèle économétrique simple ne permet pas une identification correcte des effets des aides sur l'emploi agrégé. Celle-ci nécessiterait la mise en place d'un modèle plus structurel prenant en compte les mécanismes complexes de la liaison entre dépenses de R&D et emploi au niveau agrégé. Enfin l'indicateur du niveau d'exportation est intéressant à utiliser car il correspond aux objectifs directs affichés de la politique des pôles et peut être géolocalisé au niveau des départements. Nous ne le retenons cependant pas dans le cadre de cette étude car les agrégations départementales des chiffres du commerce extérieur ne sont disponibles que depuis 2013 ce qui nous prive d'un grand nombre d'années d'étude pourtant fortement pertinentes pour repérer des effets de la politique des pôles de compétitivité (entre 2006 et 2013).

1. Effets départementaux : confirmation de l'impact départemental de l'adhésion aux pôles sans effets globaux de concurrence spatiale.

L'utilisation de modèles spatiaux et de réseaux sur données agrégées au niveau des départements répond à plusieurs objectifs.

Tout d'abord, ces modèles permettent de travailler non sur des échantillons réduits d'entreprises mais sur l'ensemble des données disponibles concernant les politiques et les effets sur les performances. Ainsi, cette approche permet de mesurer des effets globaux de la politique sur la dynamique d'un territoire associant marge intensive (augmentation de l'intensité de l'activité dans les entreprises existantes) et extensive (création de nouvelles activités), même si nous ne pouvons pas les distinguer.

L'analyse sur données départementales autorise, de plus, la prise en compte simultanée de divers instruments de politiques. Les entreprises localisées dans un territoire peuvent en effet recevoir des subventions de la part de collectivités territoriales mais aussi de l'Europe ou des ministères français, en plus de bénéficier de leur appartenance aux Pôles de Compétitivité. Nous tentons alors de mesurer des effets de complémentarité entre politiques ou au contraire de substitution. Lorsqu'on mesure l'effet de levier de la politique des pôles sur la R&D privée, cette politique sera dite complémentaire aux autres politiques de subventions mises en place si le cumul des deux types de politiques renforce l'effet de levier sur la R&D de chacune d'elle pris séparément. Au contraire, lorsque le cumul de deux types d'intervention réduit l'effet de levier de chacun des instruments pris isolément, cela révèle des effets d'aubaine renforcés car cela signifie, en effet, qu'une partie du financement public s'est substituée au financement privé.

Enfin, nous évaluons aussi les effets de débordement des soutiens publics reçus dans chaque département qui peuvent découler soit de la proximité spatiale, soit des collaborations technologiques entre départements. Ceux-ci impliquent que les aides reçues par les entreprises dans d'autres départements ont aussi des effets en retour sur les entreprises du département considéré soit parce que ces départements sont proches géographiquement soit parce qu'ils développent des coopérations technologiques ensemble. Il est d'ailleurs d'autant plus important de mesurer ces effets indirects des politiques que la littérature théorique présente deux types d'impacts possibles contradictoires. Si les incitations liées à la politique des pôles se passent dans un cadre d'interdépendance négative cela décrit des effets de concurrence spatiale qui peuvent neutraliser au niveau global les effets bénéfiques locaux de la politique. En revanche si la politique

des pôles de compétitivité s'associe à des effets de débordement positifs, cela décrit une situation d'auto-renforcement global positif qui amplifie les effets locaux des politiques.

Dans le paragraphe qui suit (1.1.), nous revenons sur les manques de la littérature empirique de l'évaluation existante en matière de prise en compte des effets de débordement. Dans le paragraphe 1.2 nous présentons les données utilisées. Le modèle économétrique sur lequel est basée notre analyse est décrit dans le paragraphe 1.3, avec les attendus interprétatifs justifiant les différentes spécifications. Dans le dernier paragraphe de cette section (1.4), nous commentons les résultats obtenus.

1.1. « Externalités »²² spatiales et de réseaux : les oubliées des évaluations d'impact des politiques de clusters

Nous ne reviendrons pas ici en détail sur la revue de littérature présentée dans le premier chapitre de ce rapport. Il est à noter simplement qu'aucune des études d'impact des clusters existantes au niveau microéconomique ne prend en compte les possibles interdépendances pouvant exister entre les bénéficiaires, ou entre bénéficiaires et non bénéficiaires des politiques de pôles. Alors même que les ambitions de ces politiques sont de développer les effets de débordements positifs entre acteurs de l'innovation par la proximité spatiale et les réseaux de coopération, ces effets sont largement ignorés dans les évaluations contrefactuelles. Ceci laisse d'abord penser qu'il serait nécessaire de développer des analyses micro-économétriques d'évaluation avec effets de pairs (Dieye et al., 2014) afin d'identifier les possibles phénomènes de diffusion des impacts entre acteurs liés entre eux.

Mais plus encore, en négligeant les effets spatiaux et de réseaux, les études existantes analysent l'intérêt ou pas pour les bénéficiaires de participer à tel ou tel cluster mais se privent d'une approche de la politique des pôles en tant que politique nationale axée sur le développement des agglomérations spécialisées et leur articulation macroéconomique. L'insertion de plus en plus nette des politiques de clusters dans la dynamique des politiques de spécialisations intelligentes en Europe contribue pourtant à renforcer cette approche macro-territoriale des politiques de pôles.

²² Si la littérature théorique confère une signification bien précise au terme d'externalité (externalities) en tant que source de défaillance de marché, la littérature empirique préférera le terme d'effets de débordement (spillovers) car elle mesure en général les effets des actions d'un acteur économique sur un autre sans pouvoir clairement distinguer ce qui relève des externalités (hors marché) ou des actions stratégiques des firmes donnant lieu à des contreparties marchandes.

L'évaluation macroéconomique des effets d'une telle politique n'est pourtant pas triviale. En effet comme pour toute aide directe ciblée sur l'innovation, les soutiens attribués dans le cadre de la politique des pôles peuvent créer des distorsions entre entreprises ou industries aidées et non aidées. Des effets de substitution inefficaces au niveau global peuvent alors apparaître si les effets incitatifs sur les entreprises aidées ne compensent pas les effets désincitatifs sur les entreprises non aidées. Les approches macroéconomiques permettent aussi la prise en compte de possibles interactions entre diverses politiques d'innovation menées sur un même territoire. Guellec and Van Pottelsberghe de la Potterie (1997) ou Montmartin and Herrera (2015), par exemple, révèlent des effets de substitution entre soutiens directs (subventions) et indirects (crédit d'impôt) à l'innovation. Ce qui signifie que le développement d'un type d'aide conduit à réduire l'impact de l'autre type d'aide au sein d'un même pays. Ces effets de substitution ou de complémentarité peuvent aussi se mesurer entre politiques mises en œuvre dans différents territoires voisins. Wilson (2009) révèle des effets négatifs de l'interaction entre les politiques d'innovation menées dans les différents états des Etats-Unis tandis qu'au contraire dans un cadre plus international où la mobilité du travail et des capitaux est moindre, Montmartin and Herrera (2015) montrent des effets positifs d'entraînement entre les politiques menées dans les différents pays de l'OCDE.

De la même façon au niveau spatial, des effets contradictoires pourraient impacter le résultat macroéconomique d'une politique de cluster. La littérature en économie géographique de l'innovation a largement démontré le caractère localisé des externalités de connaissance (Autant-Bernard et al., 2013, Massard et Autant-Bernard, 2018). Mais cette littérature a aussi montré que les effets bénéfiques de la diffusion localisée de connaissance entre acteurs de l'innovation pouvaient parfois être contrebalancés, au niveau macroéconomique, par le renforcement des distorsions et de la compétition entre territoires pour l'attractivité des activités innovantes. Les agglomérations créent-elles un contexte global de débordements positifs entraînant l'ensemble du territoire national ou bien constituent-elles des points d'absorption d'activités au détriment du reste du territoire ? Dans un cadre régional on peut par exemple citer le travail de Breidenbach et al. (2016) sur les fonds structurels européens pour montrer les risques d'effets nocifs de concurrence spatiale résultant de politiques trop axées sur l'attractivité. D'autres travaux montrent au contraire l'intérêt du développement des collaborations technologiques afin de renforcer les effets de diffusion et d'entraînements positifs entre territoires.

Les approches d'évaluation des politiques de clusters existantes ne mesurent pas ce type d'interactions. Pourtant, cette possible existence simultanée d'effets d'entraînement positifs et d'effets de distorsion négatifs rend incertain l'impact total des politiques. Il est donc important

de savoir mesurer, non seulement les effets directs de politiques incitatives sur les bénéficiaires, mais aussi les effets indirects résultant à la fois de la structuration géographique des activités d'innovation et de la structuration des collaborations.

La mesure précise des sources des effets de débordements créant des situations d'interdépendances entre acteurs reste un enjeu méthodologique de recherche. Cependant, les développements des méthodes de l'économétrie spatiale d'une part (Autant-Bernard, 2012, pour une revue ciblée sur innovation), et plus récemment de l'économie des réseaux d'autre part (Fortin and Boucher, 2016), offrent de nouveaux outils pour la prise en compte des phénomènes d'interdépendances dans l'espace ou au sein des réseaux de collaborations. Les applications de ce type de méthodologies pour l'évaluation des politiques d'innovation sont encore extrêmement rares. Montmartin et al. (2018) estime un modèle de panel spatial pour évaluer le policy mix des politiques d'innovation dans les départements français. Plus précisément, le modèle utilisé (Spatial Durbin Model, SDM) permet d'identifier deux niveaux distincts d'interdépendance spatiale. D'une part, l'interdépendance globale provient de l'effet endogène qu'exercent les performances d'un département (qu'elles soient mesurées en termes de dépenses de R&D ou de brevets par exemple) sur les performances de ses départements voisins. D'autre part, l'interdépendance dite de contexte mesure l'impact des politiques menées dans les départements voisins sur les performances d'un département considéré. Nous proposons d'étendre ce modèle en insérant la politique des pôles dans le policy mix de chaque département français et en prenant en compte non seulement les interdépendances liées au voisinage géographique des départements mais aussi les interdépendances liées aux collaborations technologiques entre départements ce qui nous conduit à mettre en œuvre une méthodologie développée dans le cadre de l'économétrie des réseaux (Bramoullé et al., 2009).

1.2. Données et statistiques descriptives

Afin d'évaluer l'impact de la politique des pôles de compétitivité sur un territoire nous retenons deux indicateurs de performances :

- les dépenses privées en R&D comme mesure des efforts de recherche développés par les entreprises sur le territoire,
- les dépôts de brevets comme mesure des innovations produites par des inventeurs localisés sur le territoire.

Dans la mesure du possible nous utilisons des données de panel couvrant la période 2005-2013, pour les 94 départements français métropolitains. Ces données proviennent de différentes sources et leur disponibilité nous conduit parfois à modifier la période étudiée. Les sources utilisées et la définition des variables sont données dans le tableau 28.

Concernant les variables dépendantes, c'est-à-dire les variables de performance sur lesquelles on cherche à mesurer l'impact des pôles, il s'agit :

- Des dépenses intérieures de R&D des entreprises réalisées dans chaque département²³ nettes du financement public reçu par ces entreprises, afin de mesurer l'impact sur le financement privé de la R&D (variable notée DIRD plus loin).
- Du nombre de brevets déposés par un inventeur localisé dans le département (BREV). Lorsque la performance des départements est mesurée par cette variable de brevets, notre période d'analyse se réduit à 2005-2011 car le travail de désambiguïsation et géolocalisation mené par EuroLIO sur les données de brevets de la base géolocalisée RegPat ne sont pas encore disponibles dans leur forme définitive au-delà de 2011.

Concernant les variables de politiques publiques, la variable décrivant la politique des pôles peut prendre deux formes : le nombre d'établissements d'entreprises adhérant à un pôle dans le département (AdhrPOLE) ou le nombre d'établissements d'entreprises participant au moins à un projet FUI dans le département (PartPOLE).

Les variables permettant de mesurer les aides publiques reçues par les entreprises dans le département sont : le montant des aides financières reçues en provenance de l'Europe (SubCEE), le montant des aides financières reçues en provenance des collectivités locales, essentiellement des régions (SubReg) ainsi que le montant des aides financières reçues en provenance des ministères (SubNat) liées à des contrats divers ou projets de recherche. La définition de ces aides correspond à celle de l'enquête R&D du MENESR. Pour les montants de subventions, les données sont fournies au niveau des branches. Les montants ont été attribués aux départements au prorata des dépenses de R&D du département dans la branche considérée²⁴.

²³ Ainsi, les centres techniques par exemple ont été exclus afin de concentrer l'analyse sur les entreprises. Le choix aussi est de ne travailler que sur les dépenses intérieures des entreprises car ce sont les seules qui sont géolocalisables au sein des départements. Un travail sur les dépenses de R&D externalisées pertinent au niveau des entreprises elles-mêmes serait difficilement interprétable au niveau des départements.

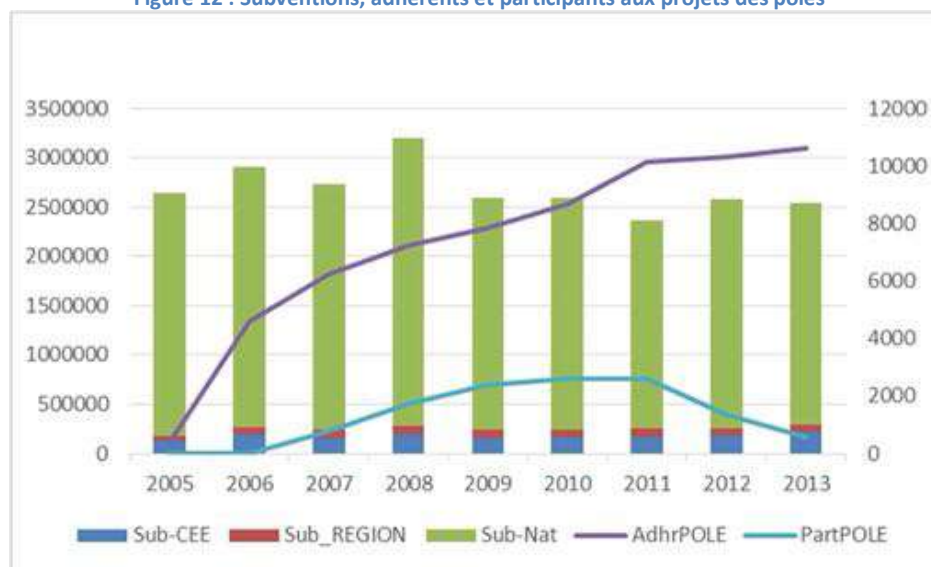
²⁴ Les pondérations de l'enquête R&D du MESR ont été utilisées pour le calcul des montants.

Tableau 28 : Variables de l'analyse territoriale des impacts

Nom de la variable	Description	Sources	Période d'observation
DIRD	Dépenses intérieures de R&D des entreprises nettes des financements publics reçus	Enquête R&D MENESR	2005-2013
BREV	Nombre de brevets déposés avec au moins un inventeur localisé dans le département.	RegPat OCDE	2005-2011
SubCEE	Montant de subventions européennes reçues par les entreprises dans le département	Enquête R&D MENESR	2005-2013
SubReg	Montant de subventions en provenance des collectivités territoriales reçues par les entreprises dans le département	Enquête R&D MENESR	2005-2013
SubNat	Montant de subventions en provenance des administrations nationales reçues par les entreprises dans le département	Enquête R&D MENESR	2005-2013
AdhrPOLE	Nombre d'établissements d'entreprises adhérentes à un pôle de compétitivité	DGE – Calcul EuroLIO	2005-2013
PartPOLE	Nombre d'établissements d'entreprises participants à des projets FUI	DGE – Calcul EuroLIO	2007-2013
PIB	PIB estimé au niveau départemental	Eurostat/INSEE	2005-2013

Le tableau 1 en annexe 7 à ce rapport fournit les statistiques descriptives complètes de ces variables. Nous illustrons ici par la figure 12 les évolutions des principales variables d'intérêt, à savoir les trois types de subventions (régionales, nationales et européennes), ainsi que l'évolution du nombre d'adhérents aux pôles de compétitivité (sur la période 2005-2013) et du nombre de partenaires dans les projets FUI (période 2007-2013).

Figure 12 : Subventions, adhérents et participants aux projets des pôles



Légende : Subventions (milliers d'euros, axe droit), Adhérents et participants aux projets des pôles (nombre, axe gauche)

Source: DGE-ANR-EuroLIO, calculs EuroLIO

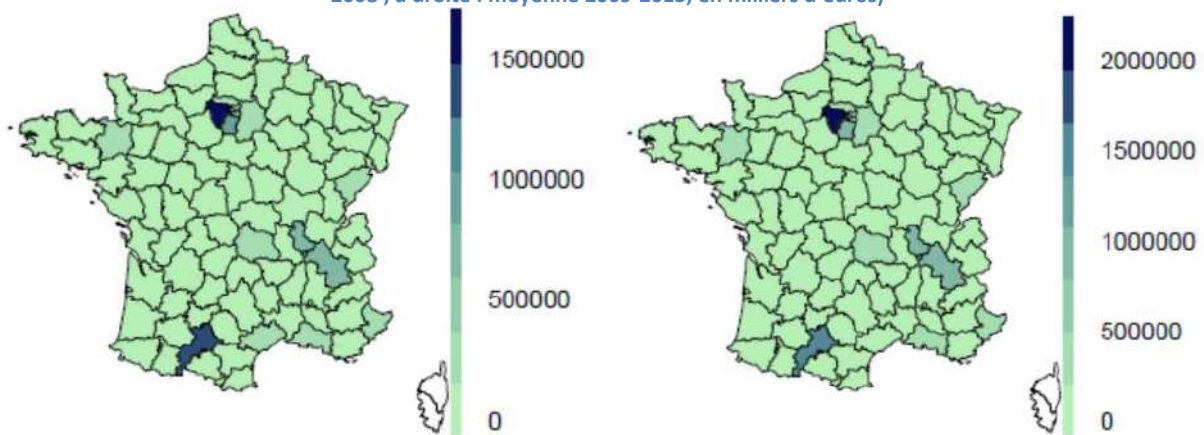
Concernant le niveau des subventions, les statistiques révèlent la présence de possibles changements structurels intervenant en 2008. Ceux-ci peuvent provenir de deux sources : la crise économique de 2008 d'une part, et un changement structurel dans la politique française en faveur de la R&D et de l'innovation d'autre part. En effet, le passage à un calcul du crédit d'impôt recherche exclusivement basé sur les volumes de dépenses de R&D faisant de la France le pays de l'OCDE le plus généreux en matière d'aides fiscales à la R&D modifie le contexte national d'incitation à cette période. Travailler sur des données d'un seul pays est, en ce sens, un avantage car cela donne la cohérence institutionnelle et économique nationale à nos données. Ainsi, il devient possible de mesurer les éventuels changements structurels dans le temps qui pourraient être liés à des évolutions du contexte national. Nous testerons l'existence de tels changements structurels dans nos modèles. Dans une spécification particulière portant sur les années 2008 à 2013 nous introduirons une variable de CIR relocalisée au niveau de département à partir des données régionalisées de la base GECIR, pour en estimer les effets.

Les mesures de la politique des pôles de compétitivité illustrent aussi clairement les évolutions de cette politique. L'accroissement du nombre d'établissements d'entreprises adhérant aux pôles

ainsi que du nombre de participants aux projets FUI illustre le déploiement de la politique des pôles jusqu'en 2011. L'évolution contrastée de ces deux indicateurs ensuite correspond à une phase de politique des pôles qui continue à attirer les adhérents alors qu'elle est de moins en moins appuyée sur le financement de projets collaboratifs spécifiques. La réduction du nombre de participants à projets correspondant à la forte réduction des montants financiers distribués dans le cadre du FUI après 2011 limite à la fois le nombre de projets soutenus et le nombre de partenaires par projets.

Pour terminer cette approche descriptive nous nous reportons aux cartes données dans la figure 13 pour remarquer que la géographie des activités de R&D privées en France reste stable sur l'ensemble de la période retraçant les caractéristiques structurelles de concentration de la R&D privée dans les départements de l'Île de France d'abord ainsi qu'un ou deux grands centres provinciaux autour de Lyon, Grenoble et Toulouse principalement.

Figure 13 : Répartition départementale des dépenses de R&D nette des subventions et du CIR (A gauche : moyenne 2005-2008 ; à droite : moyenne 2009-2013, en milliers d'euros)



Les cartes montrant les répartitions spatiales des subventions aux entreprises révèlent le poids sous-jacent de la structuration des activités de R&D bien que l'on repère tout de même des profils assez différenciés quand il s'agit de mesurer le poids des subventions dans le financement de la R&D privée ou le poids des subventions régionales d'une part et européennes d'autre part dans le total des subventions.

Figure 14 : Part du total des subventions dans les dépenses de R&D privée (A gauche : moyenne 2005-2008 ; à droite : moyenne 2009-2013, en %)

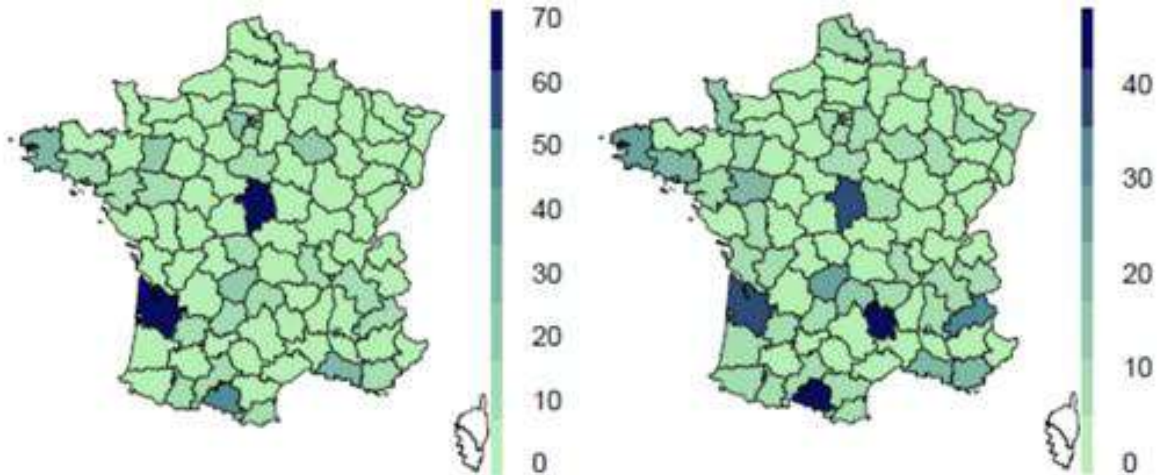


Figure 15 : Part des subventions régionales dans le total des subventions (A gauche : moyenne 2005-2008 ; à droite : moyenne 2009-2013, en %)

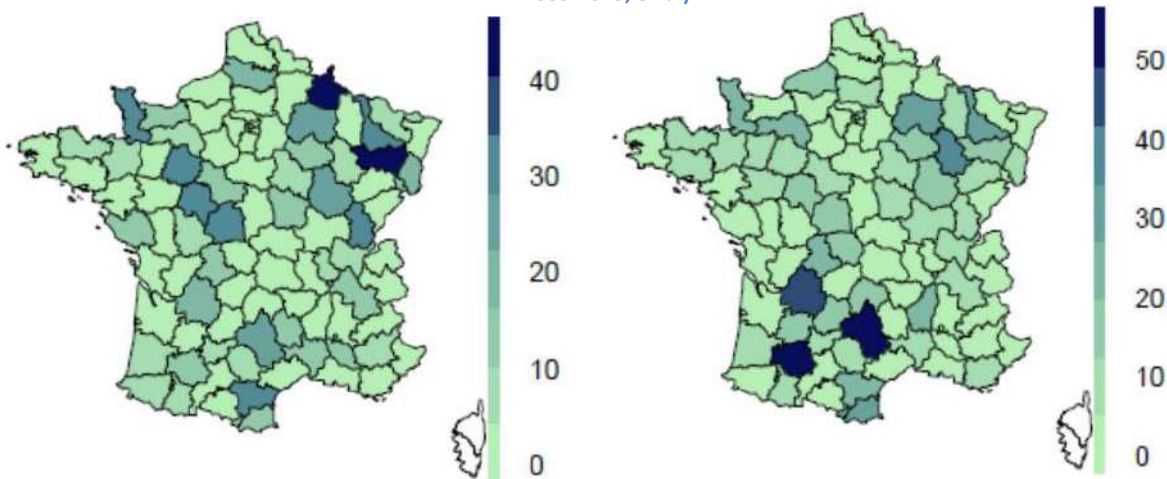
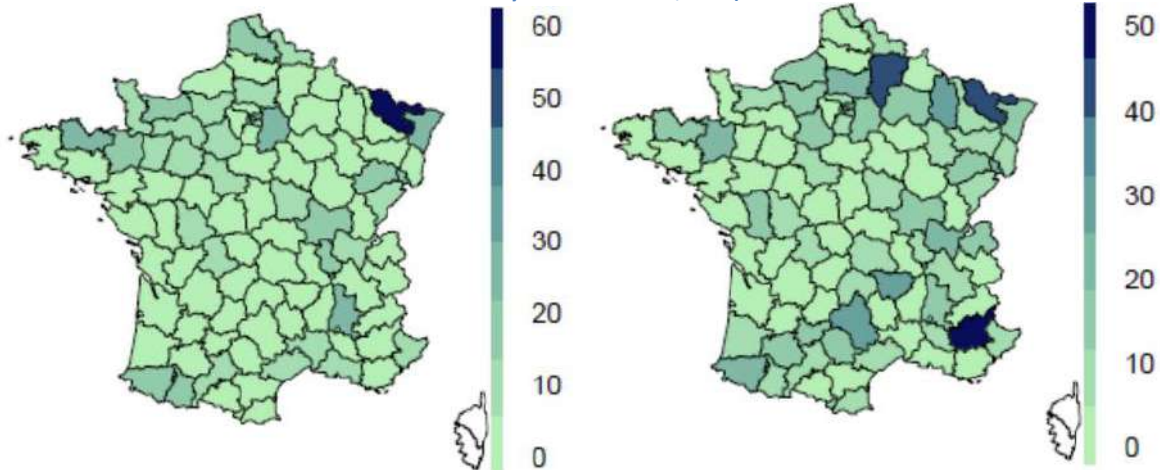
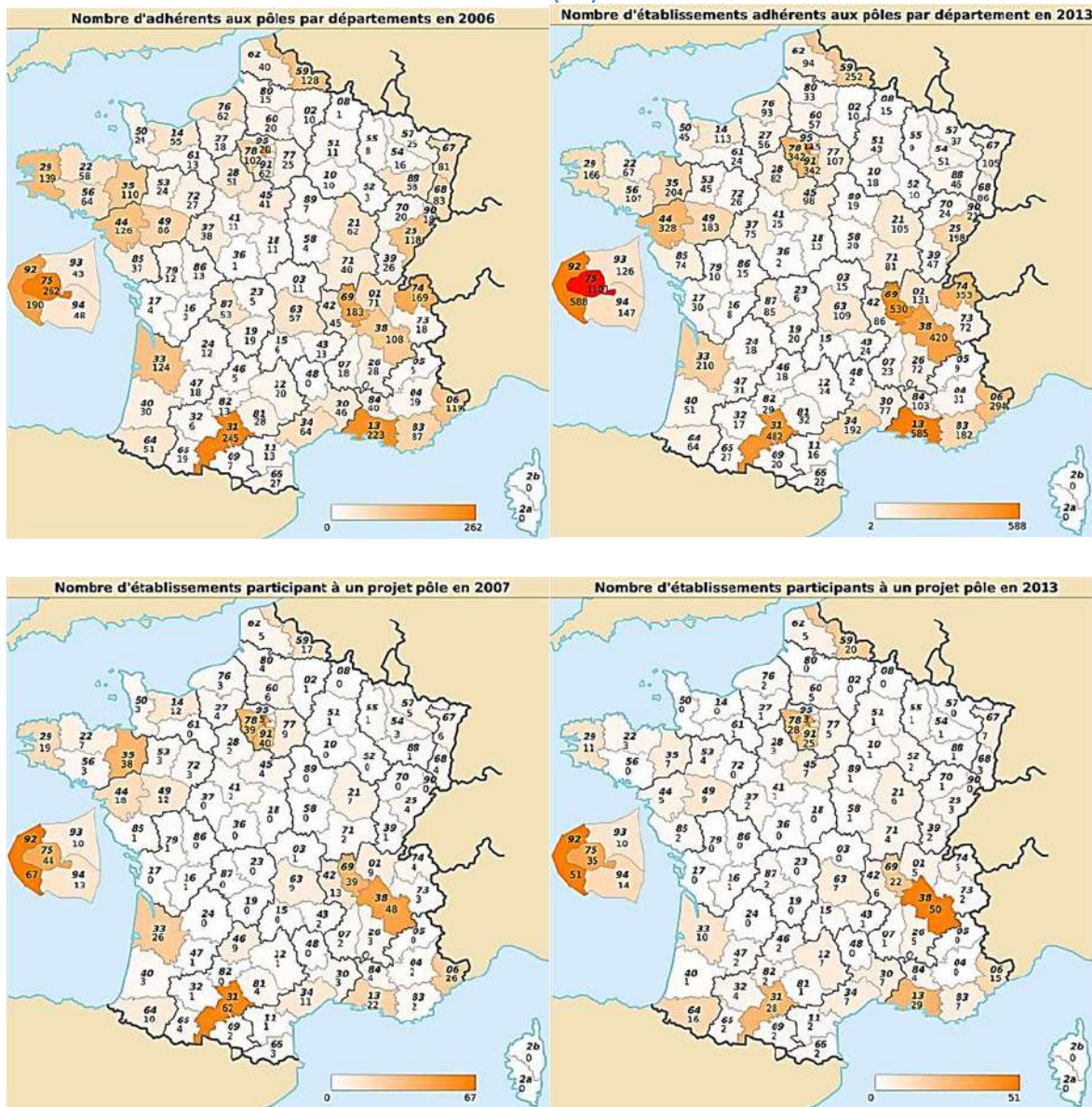


Figure 16 : Part des subventions européennes dans le total des subventions (A gauche : moyenne 2005-2008 ; à droite : moyenne 2009-2013, en %)



Au total la structuration spatiale des activités de recherche en France est concentrée mais surtout assez complexe et originale dans le contexte européen en associant la région parisienne (plus grand centre européen de R&D) et des centres régionaux de plus petite taille dispersés sur le reste du territoire. Dans cet ensemble, la structuration spatiale de la politique des pôles de compétitivité, illustrée par les cartes de la figure 17, apparaît assez logiquement calquée sur celle des activités de R&D dans sa composante de nombre de participants à des projets de recherche collaborative. En revanche, mesurée par les adhérents, elle apparaît beaucoup moins concentrée en couvrant une large partie du territoire et des profils de départements assez divers en termes d'activités innovantes et de policy mix. Ainsi, la question de savoir si la politique des pôles de compétitivité mise en place permet de tirer le meilleur d'une telle structuration n'est pas triviale. Permet-elle la mobilisation des ressources locales et les créations d'effets de débordements positifs en limitant les effets de concurrence ? Le modèle économétrique proposé doit nous permettre d'apporter des éléments de réponses à ces questions.

Figure 17 : Répartition spatiale des établissements adhérents (haut) et participants à des projets des pôles de compétitivité (bas)



1.3. Modèle économétrique

De façon synthétique, nous présentons ici la forme matricielle générale du modèle économétrique utilisé.

$$y = \rho W y + \beta_1 \text{POLE} + x \beta_2 + W \cdot \text{POLE} \theta_1 + W x \theta_2 + U_\nu \nu + V_\eta \eta + \epsilon$$

où y est la variable de performance mesurée au niveau des départements, W est la matrice de dépendance entre départements qui peut décrire soit une proximité spatiale soit une proximité entre départements par les coopérations technologiques. POLE est la variable mesurant la politique des pôles, x sont les autres variables explicatives comprenant les autres subventions reçues et le niveau d'activité économique mesuré par le PIB. Ainsi, la signification des coefficients estimés est la suivante : ρ est le coefficient mesurant l'effet spatial ou de réseau endogène, les paramètres β mesurent les effets des variables de Pôles et autres variables explicatives internes à chaque département sur leurs performances propres et les paramètres θ désignent ce que nous appelons les effets contextuels c'est-à-dire les effets des variables de pôles et autres variables explicatives implémentées chez ses voisins sur les performances d'un département donné. ν est l'effet spécifique départemental et η est l'effet temporel. La figure 18 ci-dessous donne une représentation synthétique de la signification des coefficients.

Dans notre application, nous utilisons trois spécifications du modèle :

- La première évalue les effets des politiques sur les dépenses privées en R&D des départements entre 2005 et 2013 en utilisant une matrice spatiale de contiguïté entre départements pour rendre compte des effets indirects. Dans ce cadre, nous utilisons un modèle avec effets spatiaux où $W_{ij} = 1/n_i$ si les départements i et j ont une frontière commune, 0 sinon. n_i est le nombre de départements avec lesquels le département i partage une frontière commune et ne dépend pas de la période considérée. La matrice W est donc une matrice normalisée en ligne ce qui signifie que la somme des lignes de la matrice W est égale à 1. Nous introduisons aussi dans ce modèle des variables d'interaction entre la politique des pôles et les différentes subventions pour mesurer les éventuels effets complémentaires ou de substitution entre ces différents instruments.

Afin d'éviter les problèmes d'endogénéité de la variable liée à la politique des pôles (le nombre d'adhérents aux pôles AdhrPOLE), nous introduisons un décalage temporel sur cette même variable. L'introduction de décalage temporel réduit cependant le nombre

d'années sur lesquelles notre analyse est basée. L'introduction de décalage temporel au niveau de la variable de la politique des pôles ne modifie cependant pas fondamentalement nos résultats sans celle-ci (voir estimations complémentaires en annexe 7).

- La deuxième spécification évalue toujours les effets des politiques sur les dépenses privées en R&D mais dans un cadre de réseau où les effets indirects sont mesurés à partir d'une matrice de collaborations technologiques entre départements (qui résultent des données des co-inventions dans les brevets). Ici $W_{ij,t} = 1/n_{it}$ si des inventeurs localisés dans les départements i et j ont breveté ensemble sur la période, 0 sinon. Ici, n_{it} représente le nombre de brevets déposés entre le département i et les autres départements à la période t . Dans ce cadre, le paramètre ρ ne représente plus l'effet spatial, mais l'effet de réseau découlant des collaborations entre départements.

Nous considérons deux mesures des liens de coopération : d'une part, l'existence ou non d'un lien de co-invention entre les deux départements concernés et, d'autre part, une mesure de l'intensité des coopérations en utilisant la valeur médiane du nombre de brevets déposés comme référence. Dans ce cas, seuls les départements ayant un nombre de coopérations technologiques supérieur à la médiane sont considérés comme partenaires.

Sur ces deux spécifications nous testons la possible présence de changements structurels après 2008 en divisant la période en deux sous-périodes : 2005-2008 ; 2009-2013.

- La troisième spécification cherche à évaluer les effets des politiques sur l'innovation mesurée par le nombre de brevets déposés par département dans le cadre d'un modèle spatial. Les dépenses de R&D instrumentées²⁵ sont introduites dans les variables explicatives et les variables explicatives sont retardées de 2 ans²⁶ d'où une période d'évaluation réduite à 2007-2011 car à l'heure actuelle la géolocalisation des données de brevets n'est disponible que jusqu'en 2011. Le modèle estimé est alors le suivant :

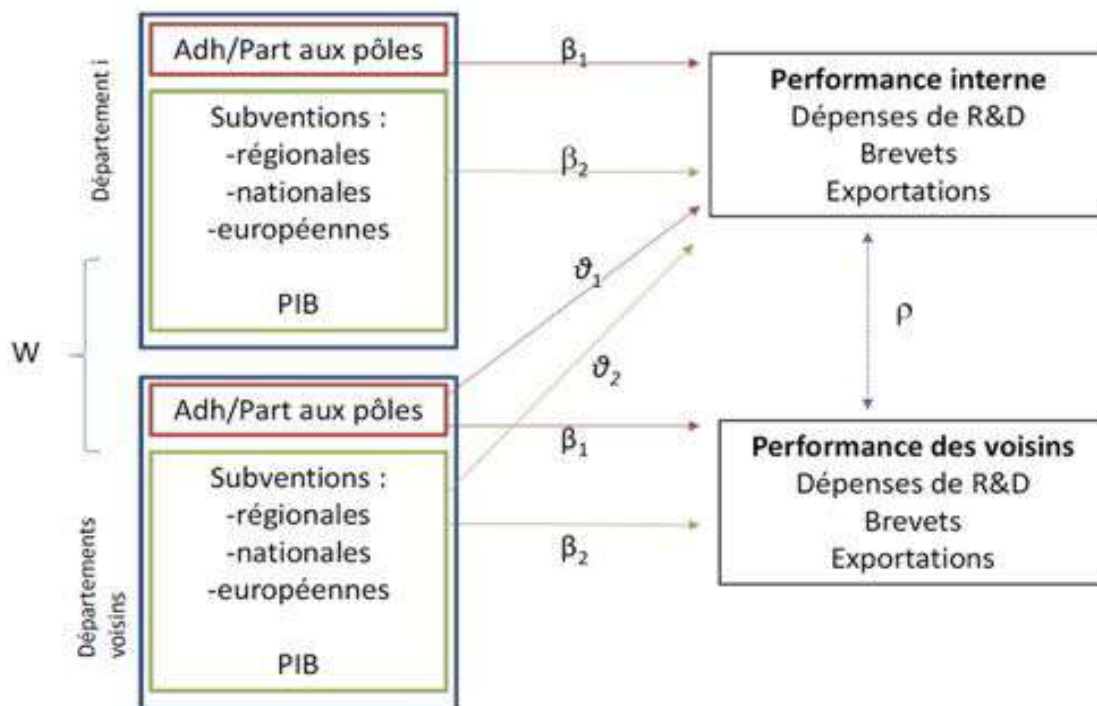
²⁵ Nous traitons l'endogénéité de la variable R&D en instrumentant cette dernière par les valeurs retardées des variables PIB (GDP), des dépenses R&D, des subventions ainsi que le nombre d'adhérents aux pôles (AdhrPOLE). Une autre méthode consiste à prendre le log de la R&D estimée dans le modèle (1). Les résultats avec cette méthode sont présentés comme test de robustesse en annexe 7, tableau 119.

²⁶ Les résultats de la littérature et des pratiques d'innovation considèrent souvent qu'un délai de 3 ans est pertinent entre la mise en œuvre de la R&D et le dépôt de brevet. Des raisons statistiques nous conduisent à réduire cette période afin de conserver un nombre d'observations suffisant pour les estimations.

$$\begin{aligned}
 y_{it} = & \rho[\mathbf{W}y]_{it-2} + \beta_1 POLE_{it-2} + \sum_{k=1}^K \beta_2^k x_{it-2}^k + \beta_3 DIRD_{it-2} + \theta_1[\mathbf{W}.POLE]_{it-2} \\
 & + \sum_{k=1}^K \theta_2^k [\mathbf{W}x^k]_{it-2} + \theta_3[\mathbf{W}.DIRD]_{it-2} + \nu_i + \eta_t + \epsilon_{it-2}
 \end{aligned} \quad (3)$$

Ces modèles subissent d'abord une transformation globale afin d'éviter le problème bien connu d' "incidental parameter" lié à l'introduction d'un grand nombre d'effets fixes départementaux et temporels (Neyman and Scott, 1948), puis sont estimés à l'aide de l'estimateur des variables instrumentales généralisées (GIV) proposé par Bramoullé et al. (2009). Ce dernier permet de gérer l'endogénéité de la matrice d'interaction et d'identifier précisément les effets endogènes (ρ) qui mesurent l'impact des performances mesurées chez les voisins sur les performances du département considéré et les effets contextuels (ϑ) qui décrivent les effets des politiques mises en œuvre dans les départements voisins ou partenaires sur les performances du département considéré.

Figure 18 : Schéma du modèle d'évaluation des impacts territoriaux



1.4 Les questions d'analyse

A travers ces différents modèles nous cherchons à répondre aux questions suivantes :

Le contexte global : effets globaux de débordements ou de concurrence territoriale ?

Q1 : la structuration spatiale des activités de R&D et d'innovation en France conduit-elle à des effets globaux de débordement positifs (si les effets d'entraînement entre départements voisins l'emportent sur les effets de concurrence), négatifs (si les effets de concurrence l'emportent sur les effets d'entraînement) ou nuls ?

Ce sont les résultats sur *le paramètre spatial* (ρ dans les modèles spatiaux) qui permettent de répondre à cette question

Q2 : la structuration des coopérations technologiques entre départements français conduit-elle à des effets globaux de débordement positifs (si les effets d'entraînement entre départements partenaires l'emportent sur les effets de concurrence), négatifs (si les effets de concurrence l'emportent sur les effets d'entraînement) ou nuls ?

Ce sont les résultats sur *le paramètre de réseau* (ρ dans les modèles de réseaux) qui permettent de répondre à cette question

L'impact de la politique des pôles

Q3 : la politique des pôles de compétitivité a-t-elle des effets positifs sur les performances des départements au sein desquels elles se déroulent ?

Ce sont les résultats sur *les coefficients de la variable de politique des pôles* (*AdhPOLE* ou *PartPOLE*) qui permettent de répondre à cette question

Q4 : la politique des pôles de compétitivité menée dans un département a-t-elle des effets débordant sur les performances des départements voisins et des départements partenaires technologiquement ?

Ce sont les résultats sur *les coefficients de la variable de politique des pôles des voisins dans les modèles spatiaux ou des partenaires technologiques dans les modèles de réseaux (WAdhPOLE ou WPartPOLE)* qui permettent de répondre à cette question

Q5 : la politique des pôles de compétitivité a-t-elle au total, c'est-à-dire en sommant les effets directs (internes aux départements) et des effets indirects (de débordement), un impact positif sur les performances des départements ?

Ce sont les résultats du *calcul des effets marginaux directs, indirects et totaux sur les variables de politiques des pôles* qui permettent de répondre à cette question. En effet dans le cas où le paramètre spatial ou de réseau a un impact significatif (voir Q1), la dépendance spatiale ou de réseaux est significative et les coefficients mesurés sur les variables ne peuvent pas être interprétés directement. Comme l'indiquent LeSage et Pace (2010), pour connaître les effets marginaux de chaque variable, il est nécessaire de prendre en compte les effets passant par les relations de voisinage. Les effets marginaux s'interprètent comme des élasticités et sont alors présentés en distinguant les effets directs des variables c'est-à-dire les effets d'une variation de 1 % des variables explicatives internes sur la variation de performances du département lui-même (en pourcentage) et les effets indirects c'est-à-dire les effets d'une variation de 1 % des variables explicatives dans les autres départements français sur la variation en pourcentage des performances du département considéré.

Les interactions de la politique des pôles de compétitivité avec d'autres instruments de politique publique en faveur de la R&D des entreprises

Q6 : observe-t-on des effets de complémentarité ou l'apparition d'effets d'aubaine lorsque se cumulent sur un territoire la politique des pôles de compétitivité avec les politiques de subventions régionales, nationales ou européennes ?

Ce sont les résultats sur *les coefficients des variables croisées entre politique des pôles et politiques de subventions régionales, nationales et européennes (AdhPOLE.SubReg ; AdhPOLE.SubNat et AdhPOLE.SubCEE)* qui permettent de répondre à cette question.

Les changements structurels après 2008

Q7 : la crise et les changements de contexte de politique d'innovation après 2008, liés notamment à la réforme du CIR, ont-ils créé un changement structurel modifiant les effets de la politique des pôles de compétitivité entre avant et après 2008 ?

Ce sont les résultats sur les différences des coefficients entre les deux périodes (2005-2008 et 2009-2013) qui permettent de répondre à cette question (Δ nom de la variable). Ces approches seront complétées par des estimations introduisant le crédit impôt recherche (CIR) grâce aux données disponibles sur la période 2008-2013.

1.5. Impacts de la politique des pôles au niveau des départements : effets directs, indirects et interactions entre politiques

L'ensemble des tableaux de résultats est fourni dans l'annexe 7 avec les différentes spécifications et quelques tests de robustesse. Nous ne présentons ici que le résumé de ces résultats avec les conclusions auxquelles nous aboutissons sur chacune des questions posées ci-dessus.

Tableau 29 : Résumé des résultats de l'étude d'impact territorial. Effets directs, indirects et interactions entre politiques

Effets sur les dépenses intérieures privées de R&D					
Effet endogènes	Politique des Pôles de C.	Effets contextuels		Autres	
ns	+ 0,3	Concurrence spatiale sur subreg		Effets + de ttes les Sub. Interaction négative entre pôles et subreg.	
Effets sur les dépôts de brevets					
Effet spatial endogène	Politique des Pôles de C.			Effets contextuels	Autres
	Effet total	Effet direct	Effet indirect		
+ 0,5	ns	ns	+ 0,1	Concurrence locale sur PIB (effets d'ombre)	Effets + de subCEE directs et indirects

ns : effet non significatif ; Les valeurs expriment des élasticités (effet en % d'une variation de 1% de la variable explicative sur la variable expliquée)

1.5.1. Effet interne direct sur les dépenses de R&D et effet de débordement sur l'innovation

Q1 et Q2 : Pas d'effets de débordement globaux significatifs pour la R&D privée, mais des effets globaux de débordements positifs sur l'innovation mesurée par les brevets.

En effet, les coefficients spatiaux et de réseaux (ρ) ne sont significatifs dans aucun des modèles de R&D (tableaux 2 à 7 en annexe 7). Les dépenses privées en R&D des entreprises des différents départements ne semblent donc pas influencées par les dépenses privées en R&D des départements voisins, ni par les dépenses en R&D des partenaires technologiques. Ou plus précisément sans doute dans le contexte français, les effets d'entraînement locaux et les effets d'ombre à d'autres endroits se compensent ne permettant pas de définir un effet global significatif dans un sens ou un autre. Dans tous ces modèles, l'interprétation des différents coefficients associés aux politiques publiques peut alors être directe. En revanche le paramètre spatial est positif et significatif dans le modèle de brevets impliquant que les départements fortement innovants impactent positivement l'innovation chez leurs voisins marquant ainsi un effet d'entraînement global positif (tableaux 8 et 9 en annexe 7).

Ainsi, au stade de la R&D, les activités de production de connaissance profitent aux lieux qui les produisent et se diffusent peu. En revanche, lorsque l'innovation a été brevetée, le brevet joue son rôle de diffuseur de connaissances et permet des effets de débordement positifs au-delà du département de l'inventeur, sur les territoires voisins. Certains travaux ont aussi montré le rôle des inventeurs eux-mêmes et de leur mobilité dans cette diffusion entre territoires voisins (C. Gorin, 2017).

Ce contexte d'interdépendance spatiale positive pour la production de brevets doit donc être pris en compte dans les estimations d'impact de la politique des pôles sur cette variable.

Q3 : La politique des pôles de compétitivité a un impact positif sur les dépenses en R&D des entreprises au sein des départements concernés mais pas d'effets internes significatifs supplémentaires sur la capacité à déposer des brevets.

Conformément à nos attentes concernant la politique des pôles de compétitivité, le nombre d'adhérents aux pôles impacte positivement les dépenses en R&D des entreprises des départements français. Il en est de même du nombre de participants aux projets des pôles de compétitivité. Dans le modèle spatial, le coefficient se situe autour de 0,35 pour les adhérents

indiquant qu'une augmentation de 1 % du nombre d'adhérents se traduit par une hausse de +0,3 % des dépenses privées en R&D. L'adhésion aux pôles constitue donc en soi une incitation à investir en R&D qui dépasse l'incitation par le seul financement de projets collaboratifs (tableaux 2 et 3 en annexe 7). On trouve ici confirmation des résultats obtenus au niveau microéconomique montrant l'intérêt des actions de soutien ou d'animation menées par les pôles auprès de leurs adhérents.

En revanche, les effets de la politique des pôles sur la capacité à déposer des brevets ne sont pas significatifs une fois pris en compte leur rôle sur la croissance des dépenses de R&D qui elles-mêmes impactent positivement les performances en matière de dépôts de brevets.

Q4 : La politique des pôles de compétitivité menée dans un département n'a pas en soi d'effets significatifs sur les performances des départements voisins ou partenaires technologiques. Ainsi bien qu'étant territorialisée cette politique ne renforce pas les phénomènes de concurrence territoriale.

Les résultats sur les variables de contexte montrent que la politique des pôles seule ne fait pas apparaître d'effets contextuels significatifs. Ainsi la politique menée dans un département n'impacte pas les départements voisins ce qui peut en soi être un résultat intéressant quand on le compare au résultat obtenu sur les subventions régionales qui, elles, font apparaître des effets contextuels négatifs sur les modèles spatiaux. Bien qu'étant une politique territorialisée la politique des pôles de compétitivité ne renforce donc pas la pression concurrentielle entre territoires contrairement aux subventions régionales qui créent un phénomène de concurrence spatiale entre départements voisins (tableaux 2 et 3 en annexe 7).

En revanche le coefficient négatif associé à la variable de contexte de la politique des pôles sur les modèles de réseaux indique ici que l'existence d'une forte politique de pôles dans les départements partenaires en termes de co-invention (c'est-à-dire qui sont souvent plutôt proche en matière de spécialisation technologique), réduit l'efficacité de la politique des pôles sur la R&D privée dans le département considéré (tableaux 4 et 5 en annexe 7). Mais il est à noter que cette dépendance négative disparaît dans les modèles où on mesure les interactions entre des partenaires ayant une intensité forte de coopérations indiquant que les effets positifs de coopération compensent dans ce cas les effets négatifs de la concurrence entre partenaires technologiques pour l'attractivité de la R&D (tableaux 6 et 7 en annexe 7).

Q5 : La politique des pôles de compétitivité a un effet positif sur les dépenses de R&D mais qui est uniquement dû à l'effet direct interne aux départements. En revanche, il n'y a pas d'effet total significatif de la politique des pôles de compétitivité sur les capacités à breveter des départements malgré des effets indirects positifs.

Ainsi une fois pris en compte l'effet de la politique des pôles sur l'augmentation des dépenses en R&D qui elles-mêmes impactent positivement le dépôt de brevets, il n'y a pas d'effet significatif supplémentaire de la politique des pôles sur la capacité à breveter du territoire considéré (dans le tableau 9 en annexe 7 la variable dépenses de R&D joue positivement tandis que la variable de politique de pôle a un effet total non significatif). En revanche, des effets d'entraînement indirects de la politique des pôles sur le dépôt de brevets apparaissent car chaque département bénéficie positivement de la politique des pôles menée dans l'ensemble des autres départements. Cet effet indirect positif, lié au contexte de débordement positif des brevets montré en Q1, ne suffit pas cependant à compenser l'inexistence d'effets directs d'où un effet total des pôles sur la capacité à breveter des départements qui reste non significatif (tableau 9 en annexe 7).

1.5.2 Des interactions contrastées entre la politique des pôles et les autres types de subventions

Q6 : Le cumul de la politique des pôles avec les subventions régionales tend à renforcer les effets d'aubaine au sein des départements. L'interaction avec les subventions nationales et européennes a en revanche un impact contrasté sur les effets de débordement entre départements : l'association avec les subventions nationales renforce les effets positifs de débordements entre départements tandis que l'association avec les politiques européennes renforce les effets de concurrence territoriale.

On note d'abord sur l'ensemble des modèles de R&D une interaction négative entre le nombre d'adhérents ou de participants aux pôles et les subventions régionales révélant un effet de substitution entre ces deux politiques. Ainsi bien que ces deux types de politiques aient des effets positifs sur l'investissement des entreprises en R&D, le cumul des deux facilite sans doute certains effets d'aubaine qui réduisent l'efficacité individuelle de chacune d'elle.

Il est intéressant ensuite de noter la façon dont les interactions entre politiques impactent les effets de débordement. Lorsque la politique des pôles est mesurée par le nombre de participants

à projets, des effets contextuels contradictoires apparaissent dans le modèle de réseaux par intensité technologique (tableau 7 en annexe 7) : lorsque les partenaires technologiques privilégiés d'un département cumulent une politique de pôles avec les subventions nationales cela a de fortes retombées positives sur ce département (effets contextuels de la variable croisée $SubNat*PartPOLE$) tandis qu'au contraire lorsque les partenaires technologiques privilégiés d'un département développent la politique de pôle en association avec les subventions européennes, les retombées sur ce département sont négatives (effets contextuels de la variable $SubCEE*PartPOLE$). Ces résultats révèlent bien les incitations propres à ces deux types de subventions en matière de coopération et de diffusion de connaissance et leur impact spatial différent (cf. Montmartin et al., 2018). Alors que les subventions nationales sont souvent accompagnées d'une incitation à coopérer avec d'autres partenaires nationaux, les subventions européennes, pour une large partie distribuées dans le cadre des programmes-cadres de R&D européens, sont fortement sélectives et incitent à la coopération et à la diffusion de connaissance vers des partenaires d'autres pays européens plutôt que français. Ainsi les subventions nationales contribuent à renforcer les effets indirects de débordement positif de la politique de collaboration des pôles de compétitivité tandis qu'au contraire l'association avec les subventions européennes renforce les effets de compétition entre territoires de cette politique.

1.5.3 Un renforcement des effets d'aubaine après 2008

Q7 : L'impact de la politique des pôles tend à se renforcer après 2008, dans un contexte marqué cependant par le renforcement des risques d'effets d'aubaine créés par le cumul de la politique des pôles avec les subventions régionales et la réforme du CIR.

Les tests de changement structurel effectués montrent des évolutions différenciées selon les politiques (tableau 10 en annexe 7). En effet, l'impact fort des subventions nationales sur la période 2005-2008 tend plutôt à se réduire après 2008. Au contraire, l'impact de la politique des pôles sur les dépenses privées de R&D a tendance à se renforcer après 2008 en même temps que se renforce aussi le poids des subventions régionales. Mais il est à noter que le coefficient négatif de la variable d'interaction entre ces deux types d'intervention révèle, après 2008, des risques renforcés de substitution du financement public au financement privé en R&D (effets d'aubaine) lorsque se cumulent à haut niveau sur un même territoire une politique de pôle et des subventions régionales.

Afin de tenter de mieux appréhender les effets possibles de la réforme du CIR, nous avons utilisé les données de la base GECIR pour construire une variable CIR. Cependant ces données ne sont disponibles qu'après 2008 et fournissent une localisation des montants de CIR reçus par les entreprises au niveau des régions seulement. Nous avons donc relocalisé ces montants régionaux dans les départements au prorata de leur dépense de R&D privée. Les estimations réalisées sur cette période montrent que, avec l'introduction du CIR ou non, les variables de politique de pôles tout comme les variables de subventions perdent leur significativité (tableaux 15 et 16 en annexe 7). Ainsi la forte réduction de la taille du panel explique en grande partie cette perte de significativité des résultats. Cependant le repérage des changements structurels apparus dans notre modèle initial ajouté aux résultats de Montmartin et al. (2018) révèlent un risque renforcé de développement d'effets d'aubaine sur cette période après 2008, qu'on peut attribuer aux effets de substitution liés à la multiplication des politiques et aux contraintes financières d'après-crise sur la croissance des investissements.

Cette étude amène déjà des résultats parlants mais il serait nécessaire de la reproduire à une échéance ultérieure lorsque le recul sur les données permettra une série temporelle plus longue et qui s'étende sur une période conjoncturelle différente. Ceci sera particulièrement important pour pouvoir développer un travail de mesure d'impact sur des performances plus économiques ou de compétitivité (exportations) des départements.

Enfin ces résultats moyens sur l'ensemble des départements français cachent très certainement une grande hétérogénéité des situations territoriales. Tout comme cela a été montré avec la typologie des pôles réalisée dans cette étude, il apparaît nécessaire de réaliser une typologie des départements pour faire éventuellement ressortir des différences de comportements entre territoires. C'est l'objet de la section suivante de ce chapitre.

2. Des territoires hétérogènes en termes de capacité d'absorption et de réactivité aux politiques

Le but de cette section est de développer l'analyse en croisant les variables de politiques des pôles avec des variables catégorielles fondées sur la caractérisation des départements en matière de moteurs d'innovation et de capacité d'absorption. Nous souhaitons mesurer la possible réactivité différente des territoires à la politique des pôles en fonction de leur profil.

Nous nous appuyons d'abord sur la littérature en économie géographique de l'innovation pour définir les thématiques et indicateurs pertinents pour mesurer et expliquer d'éventuelles réactivités différentes des départements à la politique des pôles de compétitivité (dynamique démographique, économique, d'agglomération/attractivité et d'insertion dans la société de la connaissance). A partir de cet ensemble d'indicateurs, nous utilisons différentes méthodes de classification des données afin de réaliser la typologie des départements la plus pertinente par rapport à notre objectif (§1). Nous procédons ensuite à une analyse fine de la caractérisation des groupes selon les différentes thématiques (§2). Enfin les résultats des régressions avec les variables de catégorie sont présentés dans le dernier paragraphe de cette section. Les détails méthodologiques de la construction de la typologie sont fournis en Annexe 8.

2.1. Définition des classes de départements

2.1.1. Données, sources et thématiques

Les données nécessaires à cette typologie ont été recueillies par six voies différentes :

- La procédure CNIS et CASD notamment pour l'enquête R&D du ministère de la recherche nécessitant une phase de géolocalisation et agrégation à l'échelle spatiale réalisée par EuroLIO (enqR&D)
- la plateforme www.observatoire-des-territoires.com pour les données fournies directement à l'échelle des départements à partir des données INSEE le plus souvent (OdT)
- l'INSEE www.insee.fr (INSEE)
- La base de données libre de l'Urssaf www.acoss.fr (ACOSS)
- La Direction Générale des Douanes et Droits Indirects (DGDDI), dont les données agrégées au niveau départemental ont été fournies par le CGET.
- La base de données RegPatOCDE (RegPat)

Au total nous aboutissons à un ensemble d'indicateurs de caractérisation des départements français sur l'année 2011, les données dynamiques retraçant les évolutions entre l'année 2009 et l'année 2014. Notons que, comme dans notre analyse macro-territoriale, nous ne considérons pas les départements d'outre-mer, ni la Corse, du fait du nombre important de données manquantes sur ces départements.

Nous donnons précisément la liste des indicateurs et les sources dans les tableaux récapitulatifs par thématiques ci-dessous.

Les quatre thématiques, en lien avec l'objectif de l'étude et choisies pour une meilleure lecture des données, sont :

– **Population, qualification, niveau de vie**

Il s'agit ici de décrire les bases démographiques et sociales participant à l'établissement d'une capacité d'absorption des connaissances au sein des territoires. La taille de la population mais aussi sa structuration en catégories socio-professionnelles et son niveau de revenu sont les indicateurs rassemblés dans ce thème.

Tableau 30 : Données du module Population, qualification, niveau de vie pour la typologie des départements

Variable	Définition	Source
Dep	Le département	-
Pop2011	La population en 2011	INSEE
CSP 1	Agriculteurs exploitants en 2011	INSEE
CSP 2	Artisans, commerçants, et chefs d'entreprise en 2011	INSEE
CSP 3	Cadres et professions intellectuelles supérieures en 2011	INSEE
CSP 4	Professions intermédiaires (cadres moyens) en 2011	INSEE
CSP 5	Employés et personnel de service en 2011	INSEE
CSP 6	Ouvriers qualifiés en 2011	INSEE
CSP 7	Manœuvres et ouvriers spécialisés en 2011	INSEE
CSP 8	Autres personnes sans activité professionnelle en 2011	INSEE
evolsoldeMig	Évolution du solde migratoire, 2009-14, en %	OdT
revMedUC	Revenu médiane par UC en 2014, en €	OdT
txEvolPop	Taux d'évolution de la population 2009-14, en %	OdT

– **Situation de l'emploi, économique**

Au-delà de la démographie, la dynamique d'activité économique est une seconde base de capacités innovantes et d'absorption que nous mettons en avant dans ce thème à partir des données de production de valeur-ajoutée, d'emploi ou d'exportations.

Tableau 31 : Données du module Situation de l'emploi, économique pour la typologie des départements

Variable	Définition	Source
Dep	Le département	-
PIB	Le PIB de 2011 en €	INSEE
prEmpIndus	Part d'emplois Industriels en 2011, en %	INSEE
prEmpTert	Part d'emplois tertiaires en 2011, en %	INSEE
txEvolEmp	Taux d'évolution de l'emploi, 2009-14, en %	OdT
txChomage	Taux de chômage en 2011	INSEE
expor	Montant des exportations en 2011	DGDII
IndGini	Spécialisation sur les effectifs des secteurs en 2011	ACOSS

– **Caractéristiques territoriales : Situation géographique, agglomération, attractivité**

Cette troisième thématique rassemble les indicateurs classiques de l'économie géographique caractérisant les dynamiques liées à la densité d'activités, à l'urbanisation, aux dépenses et équipements publics ou aux éléments de situation économique source d'attractivité pour les territoires.

Tableau 32 : Données du module Caractéristiques territoriales pour la typologie des départements

Variable	Définition	Source
Dep	Le département	-
Dens	La densité, 2011, en hab/km ²	INSEE
VarDens	2009-2014, en %	OdT
Equip	Nombre d'établissements scolaires en 2011	INSEE
Depense	Dépenses en €	OdT
cote	Indicateur de département côtier (ou non) 0 pour non, 1 pour oui	-
Typo	Typologie du département 1 pour dominante urbaine 2 pour intermédiaire 3 pour dominante rurale, population proche d'un centre urbain 4 pour dominante rurale, population éloignée d'un centre urbain	OdT

– ***Société de la connaissance***

Enfin nous intégrons dans cette 4^{ème} thématique les indicateurs montrant l'orientation des départements vers la société de la connaissance en termes d'activité de R&D, d'accès au haut-débit ainsi que de niveau de spécialisation des compétences comme éléments importants constitutifs des capacités d'absorption de connaissances des territoires.

Tableau 33 : Données du module Société de la connaissance pour la typologie des départements

Variable	Définition	Source
Dep	Le département	-
DepRD	Dépenses en R&D, en 2011	enqR&D
EffRD	Effectif en R&D, en 2011	enqR&D
prDipSup	Part des diplômés supérieur, en 2011, en %	INSEE
PtTHdebit	Part d'équipement en très haut débit, en 2011, en %	INSEE
Brevet	Nombre de brevets déposés en 2011	RegPat
RdparPIB	Dépenses en R&D/PIB en 2011	enqR&D
totSubparDERD	Subventions/Dépenses en R&D en 2011, en %	enqR&D
IndGini	Spécialisation sur les effectifs des secteurs en 2011	ACOSS

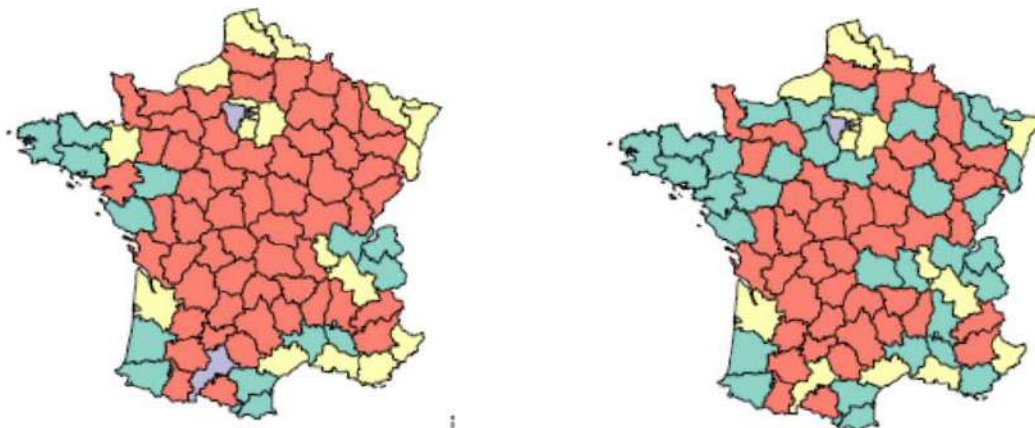
2.1.2. Définition des classes de départements

La classification des départements en fonction des indicateurs décrits ci-dessus est réalisée avec deux méthodes différentes, la classification ascendante hiérarchique (CAH) et la méthode des centres mobiles. La méthode des centres mobiles montre la plus grande inertie inter-groupe (hétérogénéité inter-groupe), elle est donc retenue.

Bien que les mesures de l'évolution de la proportion d'inertie expliquée par la partition et l'indice de Calinski-Harabasz montrent que 2 est le nombre optimal de groupes, nous optons pour une classification en 4 groupes car la plus pertinente pour notre objectif d'intégration sous forme de variables catégorielles dans les modèles économétriques.

Les deux cartes de la figure 19 présentent les partitions résultant des deux méthodes : Partition résultant de la CAH, à gauche et partition résultant de la méthode des centres mobiles à droite

Figure 19 : Partition des départements obtenus par la méthode de CAH (à gauche) et la méthode des centres mobiles (à droite)



Ces deux partitions apparaissent assez proches. En effet, en ne conservant que deux groupes (le nombre optimal) au lieu de quatre, la CAH réunirait d'un côté 70 départements (en vert et rouge), et de l'autre côté 24 départements (en jaune et violet), alors que la méthode des *k-means* regrouperait 74 départements d'un côté, et 20 départements de l'autre (ainsi seuls 4 départements, l'Ille-et-Vilaine, le Morbihan, le Haut-Rhin et le Var sur 94 changent de groupe en fonction de la méthode de classification). On voit par ailleurs que la partition en 4 classes conduit à des classes plus équilibrées par la méthode des centres mobiles.

2.2. Analyse interprétative des classes de départements

Cette analyse comporte trois parties :

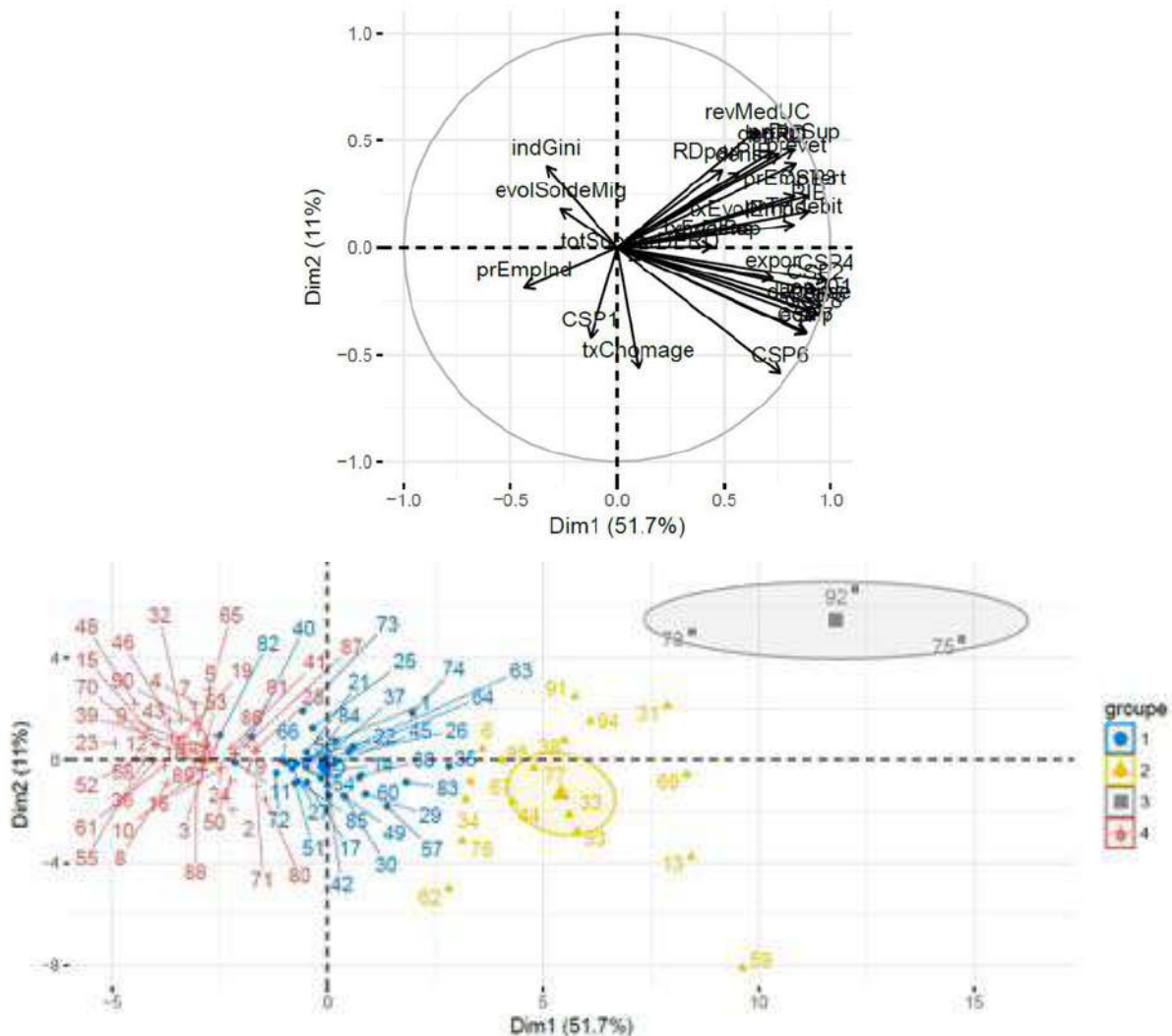
- Une interprétation générale des classes
- Une mesure des différences inter-classes sur les différentes thématiques
- Un repérage de l'articulation entre la typologie des pôles et la typologie des départements

2.2.1 Interprétation générale des classes

Cette interprétation est réalisée à partir d'une Analyse en Composantes Principales (ACP) sur l'ensemble des variables.

La figure 20 donne le graphe des individus obtenu.

Figure 20 : Analyse en composantes principales : Cercle des corrélations et Graphe des départements



Les deux premières dimensions expliquent plus de 62 % de variance, l'ACP est donc de bonne qualité. Plus précisément, la dimension 1 explique à elle seule plus de 50 % de la variance.

Sur le cercle des corrélations, les variables avec le plus de « poids » sont donc sur la dimension 1. Il y a deux « groupes » de variables fortement corrélées entre elles sur la dimension une, les différentes CSP (sauf la CSP1, c'est-à-dire les agriculteurs, et la CSP3, c'est-à-dire les cadres) avec la population et les dépenses publiques d'un côté, les variables liées à la richesse et à la société de la connaissance d'un autre côté.

Sur le graphe des individus, sans surprise, Paris et sa banlieue dynamique a un profil nettement orienté par les variables liées à la richesse et à la société de connaissance. Suivent les départements avec les métropoles, les départements intermédiaires et les départements plus ruraux. Une ACP réalisée sur les données relatives afin de neutraliser l'effet taille est donnée en annexe 8. Elle ne modifie pas l'interprétation générale sur les classes. Les caractéristiques structurelles (CSP en part, spécialisation...) sont en fait fortement liées aux effets taille.

Les quatre profils généraux des classes sont les suivants :

- **« Ouest Parisien »** : Cette classe rassemble les départements 75, 78 et 92. Son centre de gravité est tiré vers les variables de taille et densité de la population, de richesse et liées à la société de la connaissance.
- **Les « départements métropoles »** (départements 6, 13, 31, 33, 34, 38, 44, 59, 62, 67, 69, 76, 77, 91, 93, 94 et 95) : le profil de cette classe est similaire au groupe Ouest parisien tout en étant moins porté par la « taille ». Deux éléments créent la différenciation : les grandes villes de ces départements ne résument pas tout le territoire du département, contrairement à la classe précédente qui conserve aussi une singularité forte en matière de densité de population.
- **Les départements intermédiaires** (départements 1, 11, 14, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 30, 35, 37, 40, 42, 45, 49, 51, 54, 56, 57, 60, 63, 64, 66, 68, 72, 73, 74, 82, 83, 84 et 85) : Cette classe est typique du profil moyen d'un département français. Le centre de gravité de ce groupe se trouve d'ailleurs sur l'origine des axes.
- **Les départements à dominante d'activités de production et agricoles** (départements 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 23, 24, 28, 32, 36, 39, 41, 43, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 55, 58, 61, 65, 70, 71, 79, 80, 81, 88, 89 et 90) : ce groupe est tiré par les variables

suivantes: la part d'emplois industriels, la spécialisation industrielle, la CSP1 (les agriculteurs) et l'évolution du solde migratoire ce qui est un élément plus surprenant.

2.2.2 Analyse des différences inter-classes par thématiques

Cette analyse est réalisée en trois étapes pour chaque thématique : une ACP permet de connaître le positionnement de chaque classe par rapport à cette thématique, une comparaison des moyennes des différentes variables avec la méthode de Wilcoxon permet de repérer les variables qui agissent significativement sur les différences inter-classes, enfin une analyse des distances intra-groupes est effectuée pour apprécier le degré de différence existant entre les centres de gravité des classes. Nous résumons ici les résultats par thématique et reportons à l'annexe 8 pour plus de détail.

Population, qualification, niveau de vie

En croisant les différentes analyses, on montre que les écarts sont plus importants entre Paris et les métropoles d'un côté et les deux autres classes de l'autre côté. On peut résumer ainsi le positionnement de chaque classe par rapport à cette thématique :

- Ouest parisien : Une population nombreuse, avec des revenus élevés, et une répartition des CSP inégalitaire (pas ou peu d'agriculteurs, beaucoup de cadres).
- Les départements métropoles : Une population nombreuse, à revenus plus modestes, avec une répartition des CSP assez proche de la moyenne nationale.
- Les départements intermédiaires : Une population plutôt faible, à revenus modestes ou élevés, avec une répartition des CSP assez proche de la moyenne nationale.
- Les départements à dominante d'activités de production et agricoles : Une population plutôt faible, à faibles revenus, avec une part d'agriculteurs élevée (par rapport à la moyenne en France) et une évolution du solde migratoire élevée.

Sur cette dimension, l'écart entre les deux premières classes d'un côté et les deux dernières de l'autre côté est important marquant l'influence de la structure démographique des agglomérations.

Economie, emploi

Sur cette thématique l'écart le plus important est aussi entre l'Ouest parisien et les métropoles d'un côté et les deux autres classes de l'autre côté, révélateur de l'effet taille économique.

- Les départements métropoles en revanche ont, tout comme Paris, des caractéristiques structurelles tournées vers les emplois tertiaires, elles produisent plus de richesses et exportent plus.
- Les départements intermédiaires sont, sur cette thématique, proches de la moyenne nationale pour toutes les variables.
- Les départements à dominante d'activités de production et agricoles se caractérisent par une proportion plus forte d'emplois industriels que dans le reste de la France.

Caractéristiques territoriales

En croisant les différentes analyses, voici le positionnement de chaque classe sur la thématique territoire, agglomération, attractivité :

- Ouest parisien : cette classe est très éloignée des autres classes sur cette thématique. Cette classe de départements à dominante urbaine est marquée par une densité très élevée avec une variance de la densité faible, un nombre d'équipements scolaires très élevé et des dépenses publiques conséquentes.

Les autres classes se différencient aussi entre elles mais à un moindre degré.

- Les départements métropoles montrent une densité plus élevée que les deux classes suivantes avec une variance de la densité assez faible, un nombre d'équipements scolaires et des dépenses publiques conséquentes. En termes d'urbanisation, les départements concernés sont de type intermédiaire ou à dominante urbaine (selon la classification INSEE) et bénéficient aussi le plus souvent de l'attractivité des côtes.
- Les départements intermédiaires ont des caractéristiques de densité et d'équipements scolaires dans la moyenne française, ils sont moins urbains que ceux de la classe précédente mais sont aussi côtiers.
- Les départements à dominante d'activités de production et agricoles sont marqués par une faible densité avec une variance de la densité moyenne, peu d'équipements donc peu

de dépenses. Ce sont des départements majoritairement non côtiers qui se trouvent classés dans les départements à dominante rurale proche d'un centre urbain.

Société de la connaissance

C'est sur cette thématique que l'écart entre la classe Ouest parisien et les départements métropoles est le plus important.

- L'ouest parisien se détache fortement des autres classes, ses caractéristiques, comme la concentration des dépenses et effectifs de R&D, des diplômés du supérieur et des accès haut-débit, vont de pair avec une forte capacité d'innovation.
- Les départements métropoles ont le même profil que la classe précédente, mais avec une capacité nettement inférieure juste au-dessus de la moyenne nationale.
- Les deux autres classes ont un potentiel d'insertion dans la société de la connaissance inférieur à la moyenne nationale.

Notons que les variables de niveau de spécialisation sectorielle et d'intensité de R&D ne créent pas de différence significative entre les groupes. En revanche, elles sont susceptibles de créer une hétérogénéité intra-groupe parfois importante.

En résumé

Le traitement par thématique a mis en évidence les variables révélatrices de différences significatives entre les classes de départements. Pour résumer :

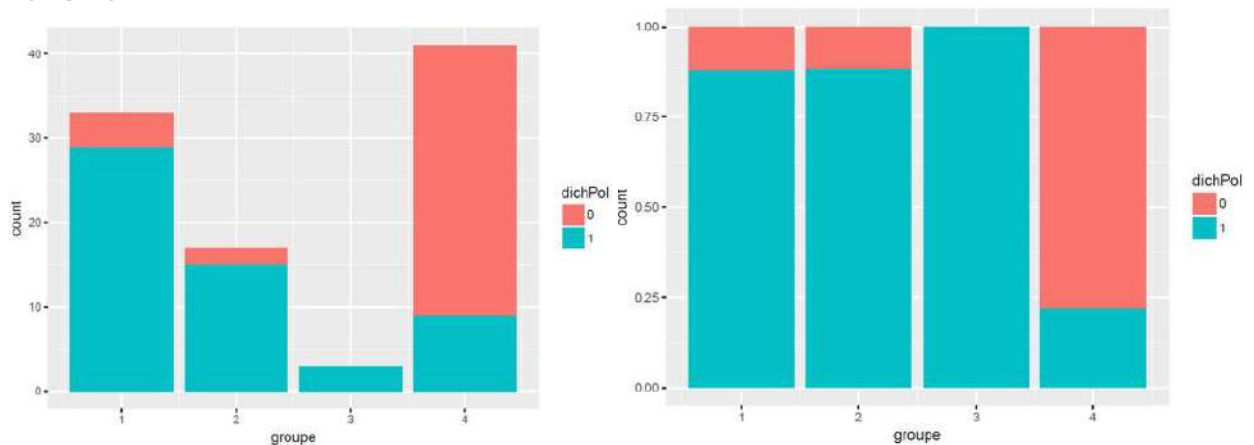
- **La classe Ouest parisien** cumule tous les moteurs de l'innovation : démographique, économique par l'emploi tertiaire et le niveau de vie, mais se distingue particulièrement par les atouts liés à l'urbanisation et aux investissements dans la société de la connaissance (R&D, éducation supérieure et Haut débit)
- **La classe des départements métropoles** présente aussi des atouts sur les différents moteurs démographiques, économique (emploi tertiaire et niveau de vie) et d'urbanisation au-dessus des moyennes françaises, mais ne peut pas bénéficier des mêmes effets de taille que l'Ouest parisien sur toutes ces thématiques et plus particulièrement sur les investissements dans la société de la connaissance. En revanche la situation côtière de ces départements peut être un atout d'attractivité.

- **La classe des départements intermédiaires** est conforme à la moyenne nationale sur toutes les thématiques. Par rapport aux départements de la classe suivante ils sont un peu plus urbanisés, moins marqués par les métiers agricoles et sont, en général, plus près des côtes.
- **La classe des départements à dominante d'activités de production et agricoles** cumule des niveaux d'urbanisation et d'investissement dans la société de la connaissance très en dessous des autres groupes, avec une situation intérieure dans le pays qui ne leur permet pas non plus de bénéficier de l'attractivité des côtes. Les bases d'appui pour le développement de dynamiques innovatives et de capacités d'absorption ne peuvent que se trouver dans la forte orientation vers l'emploi industriel et les activités agricoles.

2.2.3 Analyse du positionnement des classes de départements par rapport à la politique des pôles de compétitivité

La figure 21 illustre les différences de classes en matière d'implantation des pôles de compétitivité.

Figure 21 : Nombre (à gauche) et pourcentage (à droite) de départements abritant au moins un pôle de compétitivité dans chaque groupe.



Légende : Sur ce graphique Le groupe 1 correspond à la classe des départements intermédiaires, le groupe 2 correspond à la classe des départements métropoles, le groupe 3 correspond à la classe Ouest parisien et le groupe 4 correspond aux départements à dominante d'activités de production et agricoles.

Ainsi les classes des départements intermédiaires et des métropoles comportent le même pourcentage élevé (près de 90 %) de départements bénéficiant de la politique des pôles. La classe des départements à dominante d'activités de production et agricoles, au contraire, bénéficie très peu de la politique des pôles.

Le tableau 34 affine l'analyse en présentant le nombre de pôles par département pour chaque classe de départements. Un pôle est attribué à un département dès que plus de 10 % de ses adhérents y sont implantés et peut donc apparaître dans plusieurs départements différents.

Tableau 34 : Présence des pôles dans les différentes classes de départements

	Gp 1 : Interm.	Gp2 : Métropoles	Gp 3 : Ouest Paris	Gp 4 : dominante prod. et agro
Nbre de dép.	3	17	33	41
Nbre de pôles	19	65	49	10
Moy. Nb pole/dép	6,33	3,82	1,48	0,24
Moy. Nb adh/dép.	91	249	635	25
Moy. Nbpart/dép.	15,12	50,47	211,66	15,14

On voit notamment que le nombre moyen de pôles par département constitue un élément de différenciation entre la classe des départements métropoles et celle des départements intermédiaires du fait notamment de quelques départements comprenant un grand nombre de pôles au sein du groupe des départements métropoles. A ces différences en termes de nombre de pôles par départements correspondent aussi des différences significatives entre les groupes en termes de nombre moyen d'adhérents aux pôles par département et aussi de nombre de participants à des projets des pôles (données 2011). On remarquera tout de même que si la classe de départements à dominante productive et agricole n'accueille qu'un faible nombre de pôles et d'adhérents, elle accueille en moyenne le même nombre de participants à des projets FUI par départements que la classe des départements intermédiaires.

Enfin pour terminer les graphiques de la figure 22 présentent l'articulation entre classes de pôles et classes de départements.

Figure 22 : Articulation entre classes de départements et typologie des pôles (Nombre de pôles dans chaque classe).

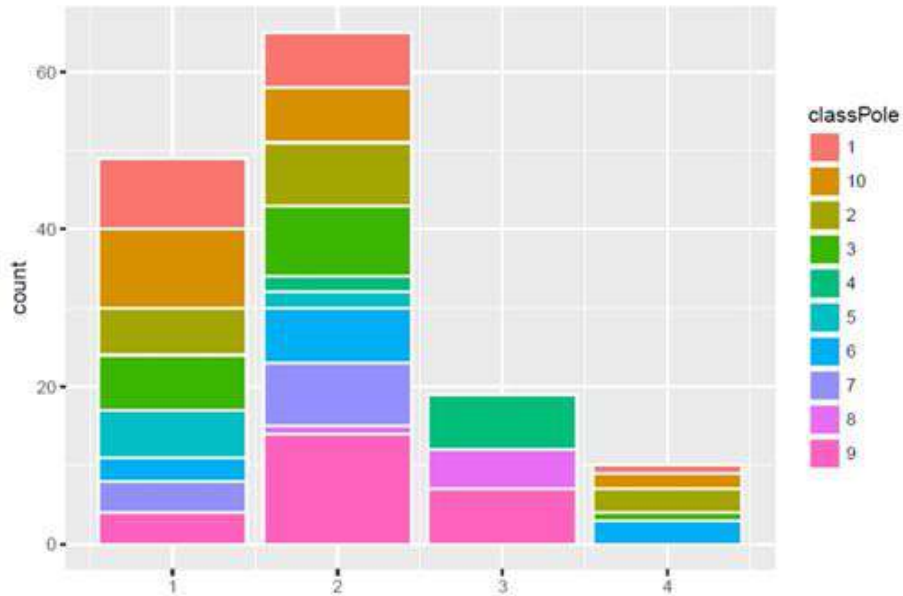
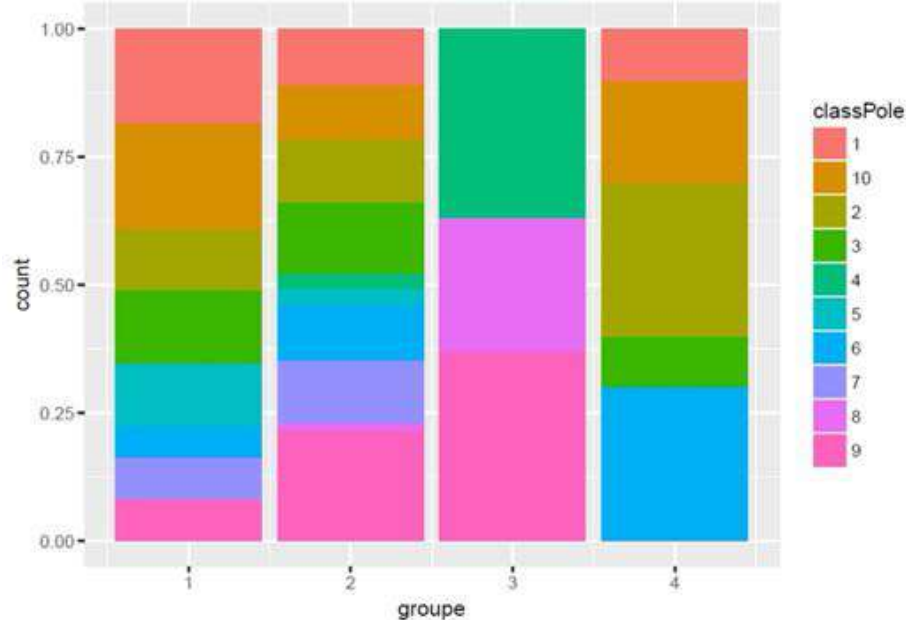


Figure 23 : Articulation entre classes de départements et typologie des pôles (Pourcentage de pôles dans chaque classe).



Légende : Sur ces graphiques Le groupe 1 correspond à la classe des départements intermédiaires, le groupe 2 correspond à la classe des départements métropoles, le groupe 3 correspond à la classe Ouest parisien et le groupe 4 correspond aux départements à dominante d'activités de production et agricoles.

Les départements à dominante d'activités de production et agricoles ont un faible nombre de pôles pour un grand nombre de départements (comme remarqué précédemment) avec une forte diversité de classes. L'ouest parisien est l'exact opposé, un nombre important de pôles pour seulement trois départements et seulement trois classes de pôles différentes. Il est aussi important de noter que ces deux groupes ne comportent que des classes de pôles différentes (les classes 4, 8 et 9 pour l'Ouest parisien, les classes 1, 2, 3, 6, et 10 pour les départements à dominante d'activités de production et agricoles). Passons maintenant à l'analyse entre les départements intermédiaires et les départements avec métropoles. Pour le nombre de pôles, comme vu précédemment, les départements avec métropoles, malgré un nombre plus faible de départements, ont plus de pôles. Pour ces deux classes de départements, la diversité des types de pôles est grande (8 classes de pôles différentes pour les départements intermédiaires et les 10 classes de pôles différentes pour les départements avec métropole.). La différence réside néanmoins dans la répartition des classes. Le groupe des départements avec métropoles possède un grand nombre de pôles dans la classe 9. Pour le reste des classes, la répartition entre les deux groupes est équivalente.

Une telle analyse permet d'éclairer les effets de sélection existant dans l'articulation entre pôles et territoires renforçant encore l'hétérogénéité potentielle des impacts.

2.3. Un impact renforcé dans les zones de très fortes agglomérations en R&D privée ou de faible densité économique

Les classes de départements créées dans le paragraphe précédent distinguent des départements dont les potentialités de développement en R&D et les capacités d'absorption très différenciées ne leur donnent pas les mêmes capacités à réagir aux incitations des politiques publiques. En revanche, chacune de ces classes recouvre des départements qui ont des caractéristiques diverses de policy-mix en matière de subventions à la R&D et à l'innovation. Le poids total des subventions dans les dépenses de R&D privées ne distingue pas significativement les classes. Le poids des subventions européennes dans le total des subventions faisant clairement apparaître un retard de la classe des départements à dominante d'activités de production et agricole sur la période 2005-2008 avec seulement 4 % en moyenne contre une moyenne plus proche de 10 % pour toutes les autres classes (12 % pour le groupe des Métropoles). Un rattrapage s'opère en revanche sur la seconde période 2009-2013 puisque aucune différence significative n'apparaît

alors entre les classes de départements sur le poids des subventions européennes dans le total des subventions (aux alentours de 10 % en moyenne dans chaque classe). Les différences sont donc plus intra-classes qu'inter-classes dans ce domaine. En revanche, on repère une nette partition des classes concernant le poids des subventions régionales dans le total des subventions avec d'un côté les classes 1 et 4 (départements intermédiaires et à dominantes d'activité de production et agricoles) pour lesquels les subventions régionales représentent couramment plus de 10 % du total des subventions reçues par les entreprises (14 % pour la classe 4 en moyenne) et de l'autre côté les classes 2 et 3 pour lesquels les subventions régionales représentent en moyenne entre 2 et 4 % du total des subventions.

Pour mesurer les différences potentielles de réactivité de ces classes de départements à la politique des pôles, compte tenu des contextes divers de policy-mix dans lequel la politique pôles intervient, nous reproduisons des estimations sur des modèles départementaux de R&D en utilisant une variable de traitement spécifique pour chaque classe de département. Il aurait été préférable de réaliser des estimations sur chaque classe séparément cependant notre échantillon est trop petit pour cela. De plus, la distinction d'effets par classes de départements rend peu pertinente l'approche en termes d'effets spatiaux ou de réseaux qui ne suivent pas les frontières des classes²⁷, nous réalisons donc des modèles non spatiaux avec effets fixes mais aussi dynamiques afin de mieux prendre en compte l'inertie des dépenses en R&D. Ces modèles intègrent comme variable explicative, le niveau des dépenses de R&D de l'année précédente et ils sont estimés par l'estimateur *Least Square Dummy Variable* (LSDV) corrigé de Arellano et Bond.

Les résultats des estimations de ces modèles avec des variables de politique de pôles par classes de départements sont cependant très peu informatifs car, quelle que soit la spécification, nous n'obtenons aucun résultat significatif (tableaux 16 en annexe 9).

On remarquera simplement que lorsque c'est l'adhésion aux pôles qui est considérée, seuls les départements de l'Ouest parisien affichent un coefficient positif, bien que non significatif. En revanche, lorsque la politique des pôles est mesurée par le nombre de participants à projets, les coefficients pour les différentes catégories de départements sont tous positifs dans le modèle dynamique. L'adhésion simple serait ainsi plus efficace pour soutenir les dépenses de R&D dans les zones de fortes agglomérations productives et innovantes créant un contexte porteur tandis que dans les territoires moins agglomérés, n'offrant pas sur place de fortes capacités

²⁷ D'autant plus que les modèles présentés en début de chapitre de montre pas d'effets spatiaux significatifs sur les modèles de R&D.

d'absorption, les entreprises ont plus besoin de participer à des projets collaboratifs pour développer leur capacité d'absorption et réduire leur incertitude.

Tableau 35 : Impact de la politique de pôles selon les classes de départements (aucun coefficient significatif)

Variabes	Modèles effets fixes	Modèles dynamiques
AdhrPole classe 1	- 0,01	- 0,057
AdhrPole classe 2	-0,001	- 0,022
AdhrPole classe 3	0,07	0,14
AdhrPole classe 4	- 0,002	- 0,009
PartPole classe 1	0,001	0,024
PartPole classe 2	0,001	0,018
PartPole classe 3	0,02	0,073
PartPole classe 4	-0,01	0,069

Compte tenu de la non significativité des coefficients sur cette approche, il n'est pas opportun de poursuivre les interprétations différenciées selon les catégories de territoires sur ces variables globales d'input de R&D²⁸.

Afin de tenter de faire ressortir plus nettement des effets différenciés selon les types de départements, nous réalisons des estimations en conservant une seule variable de traitement mais en introduisant dans le modèle une variable muette de catégorie sur deux indicateurs seulement et alternativement :

- un indicateur d'intensité en R&D privée : nous nous référons ici aux objectifs européens de Lisbonne et distinguons ici les départements dont la part de R&D privée dans le PIB est supérieure ou égale à 2 % (niveau de l'objectif européen).
- un indicateur de densité économique qui mesure le nombre d'emplois par km² : nous distinguons alors les départements selon leur niveau de densité économique au-dessus ou au-dessous de la médiane

Nos résultats sont donnés dans les tableaux 2 et 3 en annexe 9. Ils permettent de confirmer l'effet renforçant de la politique des pôles sur les zones de forte intensité en R&D privée (+ 0,08 sur le coefficient de la politique des pôles) ainsi que dans les départements de plus faible densité économique puisque le coefficient de politique des pôles pour les départements ayant une densité économique supérieure à la moyenne est négatif (-0,5).

²⁸ Nous ne produisons pas d'analyse différenciée par classe sur l'output brevet car notre panel est encore plus réduit.

Afin de lever ces contraintes de taille d'échantillon et d'affiner l'approche des aspects territoriaux de la politique des pôles, nous nous concentrons dans le paragraphe suivant sur une analyse en termes d'évolution des spécialisations sectorielles.

3. L'impact de la politique des pôles sur l'évolution des spécialisations

3.1. Constitution des bases de données et des variables de spécificité sectorielle

Dans cette partie l'objectif est de mesurer un éventuel effet de la politique des pôles sur l'évolution des spécialisations sectorielles au sein des départements français. En tant que politique de cluster, la politique des pôles de compétitivité s'appuie sur le ciblage de croisements territoire/secteur stratégiques et vise à améliorer l'attractivité et les avantages relatifs des territoires dans les secteurs visés. Afin de mesurer l'impact de la politique des pôles sur cet objectif, nous proposons une analyse en termes d'indices de spécificité sectorielle des départements.

Pour cela nous nous appuyons sur l'indice de spécificité sectorielle tel que défini par C. Kubrak (2013)²⁹. Appliqué aux départements, cet indice de spécificité sectorielle permet en effet de comparer l'importance d'un secteur d'activité dans le département considéré à son importance dans la zone globale de référence, ici le territoire national.

$$S_i^k = \frac{E_i^k / E_i}{E^k / E}$$

Avec S_i^k l'indice de spécificité du département i dans le secteur k . E le niveau de l'emploi. Cet indice est donc égal à 1 si le secteur k a le même poids relatif dans le département i et sur l'ensemble du territoire national. Il vaut 0 s'il n'y a pas d'activité dans ce secteur dans le département i . Il est égal à E/E_i si toute l'activité dans ce secteur est localisée dans le département i .

²⁹ Bien que cet indice suive la même logique de l'indice de spécialisation technologique décrit dans l'annexe de ce rapport, nous conservons ici le terme d'indice de spécificité lorsque nous l'appliquons à l'analyse d'un secteur spécifique. On parlera de spécialisation lorsqu'on analysera la structure sectorielle globale d'un territoire et non seulement son poids sur un secteur particulier.

Pour construire ces indices, nous utilisons les données DADS établissements fournies par l'INSEE. Cette base est la plus pertinente pour développer une analyse d'impact de la politique des pôles car elle permet de construire des panels sur des périodes suffisamment longues avant et après le développement des pôles de compétitivité en couvrant tous les secteurs d'activité. Nous avons cependant dû faire face aux changements de nomenclature pour reconstruire les séries de données agrégées des effectifs salariés au 31/12 pour chaque année de 1998 à 2012 en utilisant la nomenclature APE des établissements correspondant à la NAF en 88 modalités³⁰ qui correspondant à un bon niveau d'agrégation pour distinguer les secteurs visés par les pôles.

Après construction de cet indice pour tous les couples département/secteur, nous obtenons une base de panel à 3 dimensions : départements (94), secteurs (87³¹), année (15). L'absence de données sur un secteur (le 39 : Dépollution et autres services de gestion des déchets), que nous n'avons pas considéré du fait des difficultés de la rétopolation, réduit finalement notre échantillon de base à 122 670 observations.

3.2. L'évolution des spécificités des départements dans les secteurs visés ou non par les pôles : comparaison descriptive

A la base constituée précédemment nous ajoutons une variable de traitement POLE indiquant 1 pour les couples départements/secteurs stratégiques visés par les pôles à partir de 2005 et 0 pour les autres.

La définition des secteurs stratégiques correspondant à notre mesure de la politique des pôles dans chaque département est la suivante : nous sélectionnons pour chaque pôle les secteurs (NAF 88) qui représentent plus de 10 % des adhérents, puis pour chaque département, les pôles dont au moins 10 % des membres y sont implantés. Ainsi, les secteurs stratégiques d'un département seront tous les secteurs représentant au moins 10 % des adhérents de tous les pôles implantés

³⁰ Nous avons utilisé la table de passage NAF rev1 - NAF rev2 fournie par l'INSEE pour rétopoler la NAF 88 sur les années avant 2008. La liste des libellés des secteurs est donnée en annexe 10. Le détail de la méthode utilisée peut être fourni sur demande auprès des auteurs.

³¹ Les difficultés de rétopolation sur la division 39 nous ont conduits à supprimer ce secteur de l'échantillon d'où 87 divisions considérée au lieu de 88.

au moins à 10 % sur ce département. La liste des secteurs ainsi sélectionnés pour chaque département est fournie dans l'annexe 10.

Nous réalisons ensuite les statistiques comparant les niveaux et l'évolution des niveaux de spécialisation des couples département/secteur en distinguant les classes de départements et les couples département/secteur traités et non traités par la politique des pôles. Les tableaux complets de statistiques descriptives sont donnés en annexe 10.

Tableau 36 : Significativité des différences de moyennes d'indice de spécificité sectorielle entre les groupes

Groupes	2000-2004	2005-2007	2008-2012
Gp 1 (Interm.) – Gp 2 (Metrop.)			
Gp 1 (Interm.) – Gp 3 (OParis)			
Gp 1 (Interm.) – Gp 4 (Indus et agricoles)			
Gp 2 (Métrop.) – Gp 3 (OParis)			
Gp 2 (Métrop.) – Gp 4 (Indus et agricoles)			
Gp 3 (OParis) – Gp 4 (Indus et agricoles)			
Tous groupes : Aves Pole vs Sans Pole	AvecP>SansP	AvecP>SansP	AvecP>SansP
Gp 1 avec vs sans Pole			
Gp 2 avec vs sans Pole			
Gp 3 avec vs sans pole			
Gp 4 avec vs sans Pole			

La lecture de ce tableau est la suivante :

- En vert foncé : différence de moyennes entre les groupes significative à moins de 1 %
- En vert clair : différence de moyennes entre les groupes significative à moins de 10 %
- En blanc : différence de moyennes entre les groupes non significative

Les inégalités indiquées dans les cases donnent le sens de la différence de moyennes entre les groupes concernés.

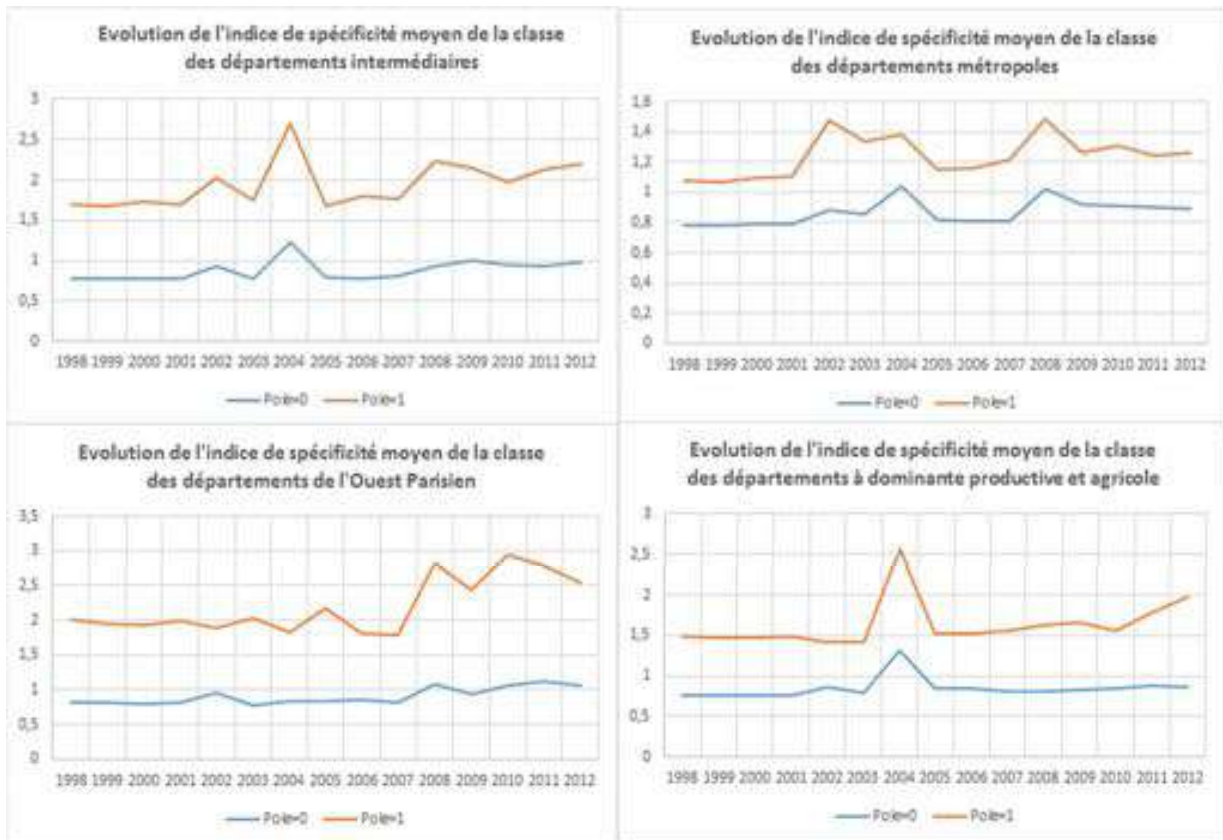
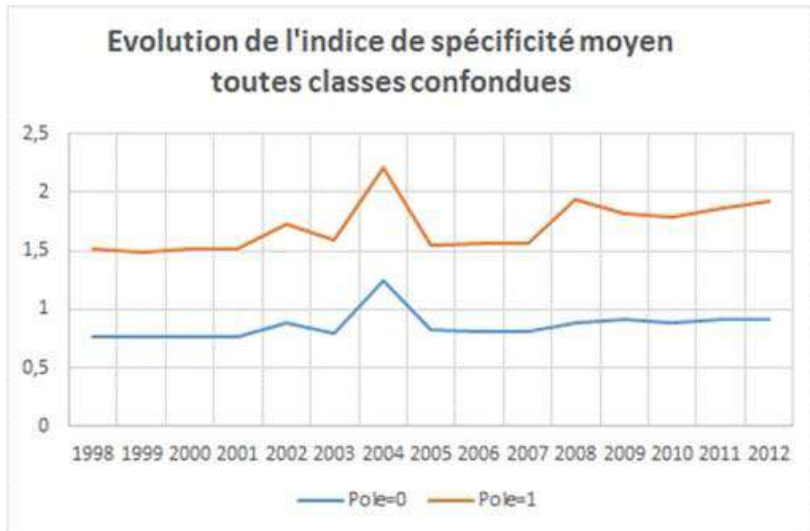
Pour les cases en haut à droite du tableau 36, on observe que des différences de moyennes, statistiquement significatives (au seuil de 1 %), existent entre toutes les classes de départements durant la période 2008-2012 alors que ce n'était pas le cas dans les périodes précédentes. Les statistiques descriptives complètes sont données en annexe 10 paragraphe 2. Le niveau moyen de spécificité des activités est le plus élevé dans l'ouest parisien (indice moyen de 1,2) puis dans les départements intermédiaires (indice moyen de 1). Ces deux groupes s'appuient donc sur des spécificités relatives marquées dans certaines activités tandis que les métropoles et les départements à dominante d'activités de production et agricoles révèlent de moins forts atouts en termes de spécificités sectorielles comparatives (respectivement 0,91 et 0,86). Les raisons expliquant cette moyenne faible sont cependant différentes pour ces deux groupes : une forte

diversité de secteurs peu spécifiques pour les métropoles, un faible nombre de secteurs très spécifiques pour le groupe des départements à dominante d'activité de production et agricoles. Pour les lignes en dessous, l'interprétation est la suivante : les niveaux de spécificité des départements dans les secteurs concernés par les pôles sont très significativement supérieurs aux niveaux de spécificité des départements dans les autres secteurs non concernés par la politique des pôles sur toute la période d'analyse et ceci est vrai aussi au sein de chacune des classes de départements.

Les graphiques 24 donnés ici par classe de départements, permettent une meilleure appréciation des évolutions des indices de spécificité dans les secteurs concernés ou non par la politiques des pôles de compétitivité avant et après la mise en place de cette politique.

On constate que pour toutes les classes, il existe un effet de sélection de la politique des pôles de compétitivité puisque les niveaux de spécificité dans les secteurs visés par les pôles sont en moyenne systématiquement supérieurs à ceux des secteurs non visés par la politique des pôles sur la période pré 2005 c'est-à-dire avant le lancement de la politique. On note que cet effet est bien moindre pour les départements métropoles que pour les autres classes de département. La grande diversité sectorielle existant dans ces départements conduit à un moindre ciblage de la politique des pôles sur des spécificités fortes. Cet effet de sélection, attendu bien-sûr pour une telle politique, est en revanche très marqué pour les 3 autres classes de départements et doit être pris en compte dans l'estimation de l'impact qui devra mesurer si, après 2005, l'évolution des niveaux de spécialisation dans les couples département/secteur visés par les pôles est significativement différente de celle des couples non visés par la politique, une fois prises en compte les différences de niveaux de spécialisation en phase pré-politique des pôles. Sur ce point les graphiques sont effectivement plus ambigus. Si on repère une évolution assez clairement différenciée entre les deux groupes (traités et non traités) pour la classe 3 des départements de l'ouest parisien entre 2005 et 2010, la différence tend à s'estomper ensuite. A l'inverse pour les départements de la classe 4 l'effet de la politique apparaît plus visible après 2010 seulement. Pour les autres classes de départements, les différences d'évolution sont beaucoup moins évidentes, pour ne pas dire apparemment inexistantes en moyenne entre le groupe des secteurs visés par la politique et ceux qui ne le sont pas. L'objet de l'approche économétrique du paragraphe suivant sera donc de fournir une mesure précise de ces impacts attendus de la politique des pôles sur le niveau de spécificité des territoires dans les secteurs stratégiques visés.

Figure 24 : Evolution des indices de spécificité moyens pour le groupe de traités et des non traités



Ces graphiques montrent aussi le maintien de quelques pics communs (notamment en 2004). Nous n'excluons pas un éventuel problème de saut de nomenclature pour cette année aussi. Nous devons contrôler de tels chocs temporels communs dans nos estimations.

3.3. Mesure d'impact de la politique des pôles de compétitivité sur le niveau de spécificité des départements dans les secteurs visés par la politique

Dans cette partie nous proposons un modèle de panel avec effets temporels et sectoriels pour estimer l'impact du traitement sur le niveau de spécialisation des couples départements / secteurs.

$$S_{ct} = \delta T_{ct} + \theta t + \nu c + u_{ct}$$

S_{ct} est le niveau de l'indice de spécificité du couple c lors de l'année t . Le niveau d'observation est en effet le couple département/secteur (soit 94 départements x 87 secteurs). t est l'année entre 1998 et 2014.

θt est l'effet fixe temporel qui permet de contrôler pour les chocs communs apparaissant une année donnée. Nous pouvons ainsi contrôler les éventuelles imperfections communes dans le suivi des séries statistiques et les évolutions de nomenclatures (notamment en 2004 et 2008) ou les effets globaux des années de crise.

νc sont les effets spécifiques individuels qui permettent de contrôler pour l'hétérogénéité non observée liée aux caractéristiques particulières des secteurs au sein des départements pouvant expliquer les niveaux de spécificité.

u_{ct} sont les perturbations aléatoires.

Deux mesures de la politique des pôles sont utilisées alternativement : une variable dichotomique prenant la valeur 1 lorsque le secteur est visé par les pôles implantés dans ce département et 0 sinon ; une variable continue indiquant le nombre d'adhérents au pôle dans le département concerné.

Les tests réalisés confirment aussi la nécessité d'utiliser des effets fixes clustérisés au niveau des individus afin de corriger à la fois l'hétéroscédasticité et l'autocorrélation sérielle.

L'autre question de spécification classique en économétrie des données de panel est le choix entre effets fixes ou effets aléatoires pour rendre compte de l'hétérogénéité inobservée des individus. Les estimations en panel réalisées dans les chapitres précédents de cette étude font le choix des effets fixes et celui-ci permet une meilleure identification des impacts lorsque ces effets individuels sont corrélés aux variables explicatives. Cependant pour les échantillons de très grande taille en particulier avec un nombre de d'individus très grand comparés au nombre d'années d'observations, l'introduction d'effets fixes réduit fortement le degré de liberté et réduit la variance sur laquelle porte nos estimations de l'effet d'impact. Avec une variable de pôle dichotomique et une très faible corrélation avec les effets fixes, une spécification avec effets aléatoires nous paraît justifiée³². Elle permet en effet de prendre en compte non seulement la variance within mais aussi between ce qui est intéressant pour mesurer les effets de la politique des pôles en termes de spécialisation.

3.3.1. Un impact plus net des pôles sur les classes de départements à très fortes spécificités sectorielles

L'analyse est d'abord réalisée sur l'ensemble des départements puis reproduite sur des sous-échantillons de chaque classe de départements. Nous reportons ici les résultats des estimations avec effets aléatoires sachant qu'avec les estimateurs à effets fixes nous n'obtenons quasiment aucun effet significatif sur les grands échantillons. Seule la classe de l'Ouest parisien conserve des effets significatifs avec effets fixes.

Les statistiques descriptives complètes concernant les indices de spécificité sont fournies en Annexe 10 à ce rapport. Il est intéressant de noter ici que si la moyenne est inférieure à 1 sur l'échantillon global, le 3ème quartile est juste légèrement supérieur à 1 alors que les valeurs maximales peuvent dépasser 100.

³² Les arguments de B. Baltagi, 2005 pour aller au-delà du test d'Hausman dans le choix entre effets fixes et effets aléatoires sont à porter à l'appui de notre choix d'une spécification à effets aléatoires.

Tableau 37 : Résultats des estimations d'impact des pôles sur la spécificité sectorielle des départements dans les secteurs visés par les pôles – Analyse par classe de départements

Impact de la stratégie pôle du département sur la spécialisation sectorielle	Nbre d'observations	Variable Pole dichotomique (secteur visé ou non)	Nbre d'adh aux pôles dans le département
Classe 1	43065	0,2260	0,0177
Classe 2	15660	0,0426	0,0097
Classe 3	3915	0,4462**	0,0466**
Classe 4	60030	0,161*	0,0154*
Toutes classes confondues	122668	0,2069*	0,0257**

Légende : * : significatif à 10 % ; ** : significatif à 5 % ; *** : significatif à 1 % - Le nombre total d'observations est 122 668 car 2 outliers ont été supprimés

Ces résultats confirment les intuitions de l'analyse descriptive pour ce qui concerne la classe de l'Ouest parisien qui connaît un renforcement net de ses spécialisations relatives sur les secteurs visés par les pôles quel que soit l'indicateur. Ils montrent aussi que le plus tardif renforcement des spécificités dû à la politique des pôles dans les départements de la classe 4 (rupture de tendance observable à partir de 2010 sur les graphiques ci-dessus) explique un niveau de significativité plus faible des coefficients tout en révélant un effet positif tant du ciblage des secteurs par les pôles que de la montée du nombre d'adhérents pour cette classe de départements. Pour les classes 1 et 2 en revanche aucun effet de renforcement des spécialisations au-delà de l'effet initial de sélection n'est significatif après 2005. Il semble donc que les effets soient plus marqués pour les classes qui sont positionnées sur des secteurs très spécifiques avec des niveaux de spécificité pré-politique des pôles déjà importants (autour de la finance, industrie de la création à Paris) ou sur des domaines industriels et agricoles pour la classe 4.

De nombreuses spécifications de cette équation ont été estimées afin de prendre en compte deux biais potentiels liés à l'approche en termes d'indice de spécificité. Il s'agit notamment de l'utilisation d'une troisième variable de la politique qui consiste à pondérer le traitement par le nombre de départements développant une politique de pôle sur le même secteur. Ainsi lorsque qu'un secteur apparaît stratégique dans la politique de pôle d'un seul département la variable de traitement prend la valeur maximale 1 et elle prend la valeur $1/n$ lorsque le secteur est ciblé par la politique de pôle de n départements. En effet, lorsque le même secteur est visé par plusieurs départements on peut s'attendre à ce que l'impact sur le niveau de spécificité soit plus faible puisque plusieurs départements visent la même spécificité. Une autre façon de prendre en compte le même type de problème est de reproduire les estimations en supprimant les observations correspondant à des secteurs génériques qui se prêtent mal à une analyse de

spécialisation relative car ils sont présents stratégiquement dans un très grand nombre de pôles et donc de départements. Il s'agit en particulier des secteurs 46 (Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles), 62 (Programmation, conseil et autres activités informatiques), 71 (Activités d'architecture et d'ingénierie - activités de contrôle et analyses techniques) et 72 (Recherche-développement scientifique). Ces différentes modifications par rapport au modèle initial ne changent cependant pas les résultats significativement. On observe simplement une perte de significativité de la variable pôle pour le groupe 3 lorsqu'elle est pondérée ; ce qui confirme l'interprétation qui attribue l'impact particulier dans ce groupe de l'ouest parisien à la spécialisation des pôles sur des secteurs implantés uniquement dans cette classe de département notamment autour de la finance. En revanche, la suppression des secteurs génériques a plutôt tendance à renforcer l'effet de la spécificité parisienne et fait perdre sa significativité à la variable nombre d'adhérents sur l'ensemble des classes sans modifier significativement l'impact de la variable POLE. Ainsi la politique des pôles a conduit au renforcement des spécificités de départements hors Ouest parisien dans les secteurs génériques. Les résultats détaillés de ces estimations complémentaires sont fournis en annexe 10.

3.3.2. Des effets régionaux hétérogènes

Compte tenu de l'hétérogénéité qui reste forte au sein des classes de département et plus particulièrement des classes 1 et 2 et de la nécessité d'affiner l'approche territoriale, nous reproduisons l'analyse sur 12 sous-échantillons correspondant aux régions métropolitaines françaises. Nous conservons donc une analyse au niveau des départements mais nous faisons une régression pour chaque sous-échantillon rassemblant les couples département/secteur d'une même région métropolitaine française.

Nous observons à ce niveau aussi la difficulté à repérer des effets significatifs avec effets fixes. Les estimations avec effets aléatoires confirment l'impact fort sur la région Ile de France qui accueille notamment les départements de la classe 3. Ensuite, des régions à profils divers bénéficient aussi d'un impact positif de la politique des pôles sur leurs spécialisations industrielles visées mais cet effet est moins significatif et n'apparaît jamais simultanément sur les deux mesures de la politique.

Comme les graphiques d'évolution des niveaux de spécificité dans les secteurs visés par les pôles et non visés par les pôles au sein de chaque région le suggèrent (voir graphiques en fin de

l'annexe 10), nous tentons d'affiner l'approche en créant une variable de POLE distincte pour chacune des deux premières phases de la politique des pôles. Ainsi, nous reportons aussi dans le tableau 38 les résultats concernant les variables POLE1 correspondant à la mise en place de la politique des pôles entre 2005 et 2008 et POLE2 concernant la phase 2 de la politique des pôles entre 2009 et 2012. Enfin, le tableau 39 reporte les mêmes estimations avec un échantillon sans les secteurs génériques (Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles ; Programmation, conseil et autres activités informatiques ; Activités d'architecture et d'ingénierie - activités de contrôle et analyses techniques ; Recherche-développement scientifique). Les coefficients estimés doivent être interprétés au regard de l'indice de spécificité qui varie de 0 à 100 environ.

Tableau 38 : Résultats des estimations d'impact des pôles sur la spécificité sectorielle des départements dans les secteurs visés par les pôles – Analyse par régions – tous secteurs

Sous-échantillons régionaux avec les secteurs génériques (random effects)	Nbre d'obs.	Variable pole dichotomique (secteurs visés ou non)			Nbre d'adhérents
		POLE	POLE1	POLE2	
11 – Ile de France	10440	0,4339***	0,23**	0,64**	0,0519***
24 – Centre-Val de Loire	7830	- 0,4405	- 0,45	- 0,42	- 0,1237
27 – Bourgogne-Franche-Comté	10440	- 0,502	- 0,32	- 0,68	- 0,0545
28 - Normandie	6525	0,3788	0,24	0,52	0,0239
32 – Hauts de France	6525	0,055	0,14	- 0,03	- 0,017
44 – Grand Est	13050	-0,0129	0,08	- 0,10	- 0,0979
52 – Pays de la Loire	6525	1,1673	0,62	1,71	0,1531
53 - Bretagne	5220	0,4180*	0,33	0,50*	0,0282
75 – Nouvelle Aquitaine	15659	-0,5576	- 0,12	- 0,99*	- 0,1332
76 - Occitanie	16965	0,1687**	0,08	0,26**	0,0247***
84 – Auvergne Rhône-Alpes	15659	0,1926*	0,13*	0,26	0,0148
93 – Provence Alpes Côtes d'Azur	7830	0,1448*	0,07	0,21*	0,0133***

Tableau 39 : Résultats des estimations d'impact des pôles sur la spécificité sectorielle des départements dans les secteurs visés par les pôles – Analyse par régions – Sans les secteurs génériques

Sous-échantillons régionaux Ss les secteurs génériques (random effects)	Nbre d'obs.	Variable pole dichotomique (secteurs visés ou non)			Nbre d'adhérents
		POLE	POLE1	POLE2	
11 – Ile de France	9960	0,6334***	0,34***	0,93**	0,0895***
24 – Centre-Val de Loire	7470	- 0,56	- 0,57	- 0,55	- 0,19
27 – Bourgogne-Franche-Comté	9960	- 0,76	- 0,52	- 1,01	- 0,08
28 - Normandie	6225	1,0774*	0,64*	1,51	0,27
32 – Hauts de France	6225	0,23*	0,32***	0,14	0,02
44 – Grand Est	12450	0,02	0,14	- 0,09	- 0,14
52 – Pays de la Loire	6225	1,89	1,07	2,71	0,44
53 - Bretagne	4980	0,9151**	0,75	1,08**	0,07
75 – Nouvelle Aquitaine	14939	- 0,86	- 0,17	- 1,55	- 0,23
76 - Occitanie	16185	- 0,008	0,06	-0,04	0,002
84 – Auvergne Rhône-Alpes	14939	0,2782*	0,17*	0,38	0,01
93 – Provence Alpes Côtes d'Azur	7470	0,24	0,14	0,35	0,0235**

Pour 5 régions sur 12, aucun effet significatif n'est mesuré par ces estimations (Centre-Val de Loire, Bourgogne-Franche-Comté, Grand Est, Nouvelle Aquitaine et Pays de la Loire). On note que la région Pays de la Loire se détache dans ce groupe avec des coefficients positifs sur toutes les estimations, plus particulièrement élevés en seconde phase de la politique des pôles, alors qu'au contraire cette seconde phase ne bénéficie pas du tout aux quatre autres régions qui tendent à perdre en spécificité relative dans les secteurs visés lors de cette période.

Bretagne, Auvergne-Rhône-Alpes et PACA montrent un renforcement de leur spécificité dans les secteurs stratégiques des pôles, que l'on prenne en compte les secteurs génériques ou non. Pour la Bretagne, le renforcement de sa spécialisation relative liée à la politique des pôles est beaucoup plus net lorsque que sont exclus les secteurs génériques. Indépendamment du nombre d'adhérents aux pôles, le caractère stratégique de certains secteurs spécifiques visés par les pôles

dans cette région a conduit à un renforcement du niveau de spécificité avec un effet renforcé en seconde phase de la politique des pôles.

Pour PACA l'impact de la politique des pôles en termes de renforcement des spécificités industrielles est plus nettement lié au nombre d'adhérents c'est-à-dire à une intensité de participation à la politique des pôles plutôt qu'au seul ciblage stratégique.

Les régions Normandie et Hauts de France bénéficient d'un renforcement de leur spécificité dans les secteurs visés par la politique de pôles hors secteurs génériques, avec un effet plus net en première période. Elles perdent en revanche sur les spécialisations relatives dans les secteurs génériques, ce qui conduit à un impact non significatif dans les estimations avec l'échantillon total.

Enfin notons le profil très spécifique de l'Occitanie qui, au contraire, est la seule région qui a bénéficié nettement d'un renforcement de ses spécificités dans les secteurs génériques visés par beaucoup d'autres pôles et départements. En revanche, cela s'associe à une absence d'effets sur les autres secteurs stratégiques visés plus particulièrement par les pôles dans les départements de cette région.

4. Conclusion sur les impacts macro-territoriaux

Ce travail amène des résultats parlants notamment lorsqu'on les associe aux résultats obtenus dans les autres parties de cette étude. Cette analyse territoriale confirme les résultats de l'étude microéconomique quant à la prédominance des impacts liés à l'adhésion par rapport à la participation aux projets. Ainsi, on observe que le nombre d'adhérents aux pôles dans un département impulse les dynamiques de R&D dans ce territoire sans produire d'effets de débordements significatifs. Autrement dit, en matière de dépenses de R&D, ce sont les effets directs internes aux départements qui jouent sans créer d'effets négatifs de concurrence entre départements. En revanche la capacité à breveter à partir de ces investissements en R&D est positivement impactée par les effets d'entraînement globaux liés à la politique nationale des pôles. Autrement dit, sur les brevets, ce sont les effets d'entraînement des pôles sur la R&D interne aux territoires ainsi que les effets indirects liés à la politique des pôles dans les autres territoires qui jouent.

Ces résultats obtenus sur l'ensemble des départements français cachent cependant une grande hétérogénéité des situations. La typologie des départements en 4 classes de profils différents en termes de potentiel pour innover et de capacité d'absorption recouvre des classes encore trop hétérogènes pour faire ressortir des différences marquantes en termes de réactivité à la politique des pôles. En revanche, la simple prise en compte du niveau d'intensité en R&D privée des départements (au-dessus ou au-dessous de la barre des 2 % du PIB) d'une part et du niveau de densité économique (au-dessus ou au-dessous de la médiane nationale) montre que la politique des pôles a une efficacité supérieure dans les territoires intensifs en R&D privée d'une part et dans ceux dont la densité économique est relativement faible d'autre part. Ce résultat se conjugue de façon cohérente avec les résultats obtenus dans l'analyse micro-économétrique qui montre le caractère plus porteur pour l'incitation à l'investissement en R&D privée des pôles des classes 7 et 9 (localisés dans des territoires de fortes intensité en R&D) et des classes 1, 2 et 10 (localisés dans les territoires de faible densité économique).

Au niveau des départements, l'impact économique des pôles est repéré à partir de l'évolution de la structure sectorielle relative des emplois sur leur territoire. Un effet de sélection est clairement repérable, la politique des pôles cible en effet des couples secteurs/départements qui montraient avant 2005 déjà des niveaux de spécificité relativement élevés. Au-delà de cette sélection, un impact significatif et positif du ciblage sectoriel des pôles sur l'évolution des spécialisations relatives des départements dans ces secteurs est montré. Cet effet moyen est, en revanche, attribuable en grande partie à l'impact des pôles des départements de l'Ouest parisien qui visent des secteurs très spécifiques (autour des services aux entreprises). Mais un effet significatif de renforcement des spécificités dans les secteurs stratégiques des pôles est aussi repérable pour les départements à dominante d'activités de production et agricoles.

La déclinaison des analyses au sein de chaque région, chacune plus ou moins impactée par la politique des pôles et hétérogène en termes de classes de départements, fait apparaître des profils d'impact très divers. Outre l'Ile de France qui confirme les résultats obtenus sur la classe des départements de l'Ouest parisien en montrant des effets significatifs de la politique des pôles sur le renforcement des spécialisations stratégiques, six autres régions bénéficient selon des voies variées de la politique des pôles, généralement sur les secteurs qui leur sont les plus spécifiques (Normandie, Hauts de France, Bretagne, Auvergne-Rhône-Alpes et PACA). Seule l'Occitanie montre un renforcement net de ses spécificités sectorielles dans les secteurs les plus génériques visés par les pôles dans de nombreux départements.

Au-delà de ces résultats synthétiques, une telle approche permet de mettre l'accent sur l'hétérogénéité des situations territoriales et suggère plusieurs pistes d'analyse. Les résultats observés suite à la mise en place de la politique des pôles de compétitivité dépendent des « marges » possibles de réaction à la politique qui existaient en phase initiale dans chaque département. Un ciblage sur des secteurs initialement largement dominants peut réduire la marge possible de renforcement de la spécificité par la politique. En même temps un tel ciblage de la politique bénéficiera d'une absence de concurrence spatiale. Au contraire une moindre spécificité initiale sur des secteurs très génériques peut laisser plus d'espace pour une montée en puissance avec cependant une pression plus forte sur l'attractivité concurrentielle de ces activités. Afin de mieux cibler l'analyse sur les objectifs de la politique des pôles de compétitivité ouvrant potentiellement des marges de manœuvre plus large, il serait pertinent de resserrer l'approche des spécialisations en considérant non l'emploi total mais uniquement l'emploi cadre dans le calcul des indices de spécificité.

En tant que politique nationale, la politique des pôles ne vise toutefois pas uniquement à affirmer des spécialisations intra-françaises. Ces renforcements de la visibilité des territoires sur certains domaines ont des objectifs de compétitivité/attractivité internationale. En ce sens, un développement de cette étude à partir de mesures de spécialisation relative des départements (ou régions Nuts2 pour une question d'accessibilité aux données) à l'échelle européenne serait plus éclairant sur l'objectif de compétitivité.

Enfin, si le renforcement des spécialisations constitue un objectif pertinent à court-moyen terme, il ne peut pas être maintenu en tant que tel sur le long terme. L'objectif final est en effet la création d'effets d'entraînement dynamiques de ces spécialisations sur les économies. Un développement logique de cette approche en termes de spécialisations relatives consisterait à introduire dans l'analyse les effets de débordement inter-sectoriels (par le biais des relations input-output notamment). Au-delà des effets directs de renforcement des spécialisations, cette approche permettrait de mesurer les effets indirects passant par les flux d'activité entre secteurs.

Chapitre 6. Approche complémentaire pour confronter les résultats aux pratiques de terrain : visite de pôles

A l'issue de l'analyse quantitative des impacts sur les réseaux de collaboration, sur les entreprises, et sur les territoires, dix visites de pôles ont été réalisées.

L'analyse qualitative poursuivait trois objectifs :

- tester les conclusions de l'analyse précédente pour améliorer l'interprétation des résultats obtenus sur les performances des pôles de compétitivité : l'ambition étant de confronter les résultats macro-économiques au niveau de l'ensemble des pôles de compétitivité et au sein des classes de pôles à la réalité micro-économique de plusieurs pôles ;
- identifier les actions mises en place par les acteurs de l'écosystème (entreprises, laboratoires publics de recherche, acteurs institutionnels en charge du soutien aux acteurs dans leurs projets de R&D) pour renforcer l'efficacité des pôles sur les économies régionales ;
- identifier des actions pouvant être mises en place pour renforcer l'efficacité des pôles sur les économies régionales.

1. Démarche mise en œuvre

La démarche mise en œuvre est la suivante :

1/ Identification de 10 pôles :

Cette phase s'est appuyée sur la typologie en 10 classes ci-dessus. Il a été décidé cependant de ne pas retenir de pôles au sein de deux classes qui contenaient des pôles très particuliers et pour lesquels il y a eu consensus pour dire qu'aucune leçon ne pourrait être tirée pour l'ensemble des pôles.

Le travail de sélection a cherché à couvrir le plus de thématiques possibles et le plus de régions possibles. Des pôles ont été éliminés quand ils étaient les moins représentatifs de leur classe. Autant que possible, les pôles retenus avaient manifesté leur intérêt pour cet exercice. Des discussions entre le consortium et le commanditaire ont permis de retenir les pôles suivants :

- Agri Sud-Ouest Innovation : Occitanie et Nouvelle-Aquitaine, Agriculture et Agro-Industrie
- Axelera : Auvergne Rhône-Alpes, Chimie et Environnement ;
- Atlanpole Biothérapies : Pays de la Loire – Bretagne – Centre Val de Loire, Biothérapies ;
- Eurobiomed : PACA et Occitanie, Santé ;
- I-Trans : Hauts-de- France, Transport terrestre ;
- Alsace Biovalley: Grand Est, Biotechnologies et Santé;
- Pôle Mer Bretagne Atlantique : Bretagne et Pays de la Loire, Energie, TIC et Transports
- Minalogic : Auvergne Rhône-Alpes, Numérique
- Up-Tex : Hauts-de-France, Textile
- Viameca : Auvergne, Limousin et Rhône-Alpes, Mécanique

2/ Visite de chacun des pôles sélectionnés :

En amont des entretiens et des visites, une note de deux pages a été envoyée aux directeurs des pôles pour leur présenter la démarche générale et les questions qui nous intéressaient. Un document synthétique a également été envoyé présentant les principaux résultats de l'analyse quantitative (outils, résultats généraux et résultats par classe).

Les visites ont été organisées de la manière suivante :

- 1- Entretien avec la direction du pôle en amont de la visite sur la base du document synthétique

Ces entretiens ont permis d'identifier les points d'étonnement de la part des pôles, d'entendre leurs commentaires ou remarques sur la méthode et sur les résultats. Ils ont permis de baliser l'atelier.

- 2- Organisation d'un atelier

Les ateliers ont été organisés en plusieurs séquences :

- présentation des résultats de l'analyse quantitative et de la typologie des pôles ;
- discussion sur les déterminants de l'efficacité/inefficacité en termes d'impacts économiques et d'impacts indirects tels qu'ils ont été identifiés par l'analyse précédente (forces et faiblesses des écosystèmes, capacité à renforcer la dimension résiliente, etc.) ;
- discussion sur les actions mises en œuvre par tous les acteurs (entreprises, organismes de recherche, établissements d'enseignement supérieur, acteurs institutionnels dont le pôle

- lui-même) pour renforcer cette efficacité et maximiser les impacts du pôle sur les entreprises et les territoires ;
- réflexion commune sur des actions de politique publique (nationale et régionale pour permettre une plus grande efficacité en termes d'impacts économiques et d'impacts indirects ou pour maintenir cette efficacité).

Les visites ont mobilisé entre 5 et 10 personnes, la plupart du temps des membres du pôle autour des équipes de direction et de la présidence et des représentants des collectivités ou de l'Etat. Ponctuellement, les visites ont mobilisé Bpifrance. L'ambition du consortium était d'élargir les discussions à d'autres acteurs, mais les raisons justifiant les profils des participants tels que décrits précédemment tiennent à la fois à la difficulté de mobiliser des acteurs économiques et socio-économiques largement sollicités par ailleurs pour et par les pôles de compétitivité et de la réticence de certains pôles de voir les résultats présentés diffusés à l'extérieur du pôle.

En tout, environ 70 personnes ont été rencontrées lors des ateliers. Le tableau ci-dessous récapitule les pôles et personnes visités.

Tableau 39 : Résumé des pôles et personnes visités

Pôle	Personnes présentes	Institutions des personnes présentes
Alsace Biovalley	Marco Pintore Benjamin DRIGHÈS Charles-Louis Molgo	Directeur Général Alsace Biovalley Direccte Grand Est CGET
Agri Sud-Ouest Innovation	Vincent Costes Laurent Augier Cécile Dumaine-Escande Hervé Ossard Nadine Loirette-Baldi	Agri Sud-Ouest Innovation Agri Sud-Ouest Innovation Ministère de l'agriculture Toulouse School of Economics DRAAF Occitanie
Axelera	Jean Manuel Mas Pierre-Yves Bondon Anthony RUIZ Olivier SIBOURG Alexandre Sublard Philippe Bonnet Khaled Bouabdallah Gérard PIGNAULT Didier Bonnet Frédéric Gaffiot Guillaume EYNARD OLAIZ Javier Valery Mercier Rémi Valero Elisabeth De la Vaissiere Thierry Raevel BECCAT Pierre	Directeur du pôle Condat Inevo Enoveo Suez Arkema Université de Lyon CPE Axel'One Région Auvergne-Rhône-Alpes Metropole Lyon LIP Lyon 1 IVA Essex Kerneos Metropole Grenoble Engie IFPEN
Atlanpole Biothérapies	Jean-François Balducchi Florence Hallouin Caroline Six	Directeur général du pôle Directrice déléguée du pôle DAF du pôle
Eurobiomed	Trias Asteriou Florent Boyer Carine Schlewitz Laure Avignon Monica Cappellini Adeline Fombonne Bertha Besteiro Sarah Campredon Cathy Laporte Guillaume Demarne Xavier Tabary Marianne Morini Stéphane Glaviano	Référente santé - Métropole de Montpellier Directeur technopole biotech de Luminy Référente santé la métropole d'Aix-AMPM ARII-PACA Agence régionale Transferts (ex-LR) DIRECCTE PACA DIRECCTE PACA DIRECCTE Occitanie : Aix-Marseille Université Balmes Transplantation Eurobiomed Eurobiomed Région PACA, chargé de développement économique et social

I-Trans	Chantal Labadie Guy Joignaux Guillaume Uster Abdallah Asse Daniel Coutellier	Coordinatrice de l'Equipe Projets i-Trans Conseiller i-Trans IFSTTAR Prosyst Directeur de l'ENSIAME
Pôle Mer Bretagne Atlantique	Patrick Poupon Hervé Moulinier Valérie Drouard Stéphane Alain Riou Luc Drévès	Directeur du pôle Vice-président du pôle DIRECCTE Directeur adjoint du pôle Ifremer
Minalogic	Isabelle Guillaume Remi Tassan	Déléguée Générale du pôle Directeur administratif et financier & Valorisation des projets
Up-Text	Jean Marc VIENOT Stephan VERIN Bernard DELTETE Yannick Giry	Délégué général du pôle Secrétaire général du pôle Comité Economique Scientifique et Technique du pôle Conseil régional DIRECCTE Métropole Lille ENSAIT Université Lille 1
Viameca	Philippe BAIZET Arnaud BOCQUILLON Christian CLERC Michel DHOME Marie-Odile HOMETTE Philippe MAURIN PERRIER Jean Noel SALMON Laurent VOILARD Frédéric PERRIN Alix MADET Ludovic MARCELIUS	Fédérateur Industrie ViaMéca Responsable thématique ViaMéca Directeur R&D - société Vibratec Directeur Labex IMobS3 Directrice ViaMéca Co Président société HEF Conseil régional Direction Economie Conseil régional Direction Economie Conseil régional Direction Recherche Direccte Rhône Alpes Direccte Rhône Alpes

2. Principaux résultats des visites

2.1 Un exercice complexe

Avant de présenter les principaux enseignements tirés des visites réalisées auprès des pôles, il convient de noter que l'exercice s'est avéré complexe pour plusieurs raisons. D'abord, des critiques ont été avancées sur le choix des variables pour la classification et sur la temporalité retenue et au final sur les classes proposées. La sélection de ces variables et cette temporalité n'est pas neutre sur les résultats mais aucune sélection ne l'est. L'intérêt de cette classification est de travailler sur un grand nombre de variables différentes mesurées de façon rigoureuse et communes à tous les pôles. Elle permet d'aller au-delà des jugements subjectifs et fondés sur le « directement observable » uniquement.

Les principales remarques avancées sur la classification proposée ont justement porté sur l'écart entre l'observation et le travail statistique :

- certains pôles d'une même classe se sentent éloignés les uns des autres (ils ne sont pas dans le même secteur, ils n'ont pas le même nombre d'adhérents, ils sont sur des territoires différents) ;
- des pôles qui se pensent proches d'un autre pôle s'étonnent d'être dans une classe différente.

Le travail de classification est robuste (cf. Annexe 4) mais les interrogations qu'il suscite témoignent une fois de plus de la difficulté à proposer une typologie des pôles qui soit lisible et simple, et qui capte en même temps les disparités susceptibles d'expliquer les impacts économiques et territoriaux des pôles. Rappelons que les classifications proposées antérieurement basées sur des variables en nombre plus réduit et fondées essentiellement sur les caractéristiques des pôles eux-mêmes n'ont pas permis de repérer des différences interclasses significatives en termes d'impacts économiques (cf. Ben Hassine et Matthieu, 2017). Les clivages apparents entre les pôles (taille des pôles, secteurs, etc.) ne sont donc pas pertinents pour rendre compte de la diversité des modes de fonctionnement et par conséquent pour permettre d'identifier les bonnes pratiques et les leviers à privilégier.

Très clairement, l'étude porte sur l'ensemble des pôles et aucun résultat ne doit être interprété à l'échelle d'un pôle ou d'une classe. Il s'agit de résultats agrégés. Le travail quantitatif au niveau des classes d'une part et le travail qualitatif au niveau des pôles au sein des classes d'autre part

ne sont qu'un échafaudage pour produire des conclusions et des recommandations au niveau de la politique nationale des pôles de compétitivité. Ainsi, les résultats ne peuvent être utilisés pour identifier les performances d'un pôle en particulier. Ils restent cependant importants pour permettre au sein de chaque pôle une réflexion sur leur positionnement dans cet ensemble. Au final, certaines visites ont essentiellement tourné sur le travail de classification et assez peu sur la compréhension des impacts.

Ensuite, les résultats en termes d'impacts économiques pour les PME et pour les territoires sont des résultats moyens par classe de pôles et même si la variance intergroupe est plus élevée que la variance intra-groupe, il n'en reste pas moins vrai que les caractéristiques moyennes des pôles ou des résultats au sein d'une classe peuvent cacher une certaine diversité entre les pôles. Il a par exemple été indiqué qu'il s'agissait de proposer des éléments d'explications à partir d'un pôle sur des résultats proposés pour une classe de pôles.

Enfin, notons que la temporalité de l'exercice n'est sans doute pas très propice parce que les pôles comme les Régions sont en attente d'une redéfinition stratégique de la position et de l'engagement de l'Etat dans la politique des pôles et dans les pôles. Cette attente entraîne des crispations qui sont légitimes, le monde de l'entreprise étant particulièrement averse à l'incertitude (qui contrairement au risque n'est pas probabilisable).

Ces remarques liminaires faites, les visites ont permis de discuter les résultats avec des acteurs certes critiques mais en même temps avides d'apporter des éléments de réponse sur certains des résultats qui les ont intéressés et qui ont généré des questions et des commentaires pertinents et utiles.

2.2 Les éléments d'interprétation des résultats de l'analyse quantitative

L'étude montre qu'il est difficile de trouver à l'échelle d'un pôle des éléments d'interprétation des résultats économiques mesurés sur les PME ou les territoires.

Concernant les résultats sur les impacts liés à l'adhésion, des éléments assez généraux sont mis en avant pour indiquer que la participation à un pôle de compétitivité permet des flux de connaissance entre les membres et que ceux-ci sont bénéfiques aux entreprises. Un autre argument avancé tient au travail de longue haleine fait par les pôles et leurs partenaires pour sensibiliser les PME à l'innovation et que ce travail semble payer quand il est mesuré sur une échelle de temps suffisamment longue. Il faut en effet souvent des années entre une première

activité de communication auprès des PME, puis une action individuelle ou collective pour les faire avancer dans leur réflexion sur la nécessité d'une démarche d'innovation avant qu'elles ne se lancent effectivement dans un projet d'innovation et que celui-ci génère des effets. C'est le mérite de cette étude que d'avoir pris en compte cette temporalité.

Les visites montrent également que les pôles ont su générer des coopérations entre leurs membres en dehors des pôles et que ces coopérations (sur des projets ou des contrats de recherche par exemple) sont invisibles pour les pôles alors qu'elles sont sans doute une partie des impacts et effets que l'on mesure dans cette étude.

Par exemple, il a été indiqué à plusieurs reprises que les collaborations qui naissent des projets de recherche (peu importe le financeur) continuent parfois à l'issue de ces projets et encore une fois que les pôles ne sont pas en mesure de les quantifier.

Il est à noter que la mesure de l'effet de l'adhésion comprend en fait la mesure de la participation à des projets de recherche et d'innovation qui ne sont pas financés par le FUI ou l'ANR. Les pôles et les acteurs institutionnels expliquent souvent que ces projets, qu'ils soient financés par des guichets nationaux (ADEME, programmes du Programme des Investissements d'Avenir) ou des guichets régionaux ou déconcentrés (Conseils régionaux ou Bpifrance pour ne nommer que les principaux), sont souvent des projets destinés aux PME avec une dimension collaborative plus limitée que des projets FUI (avec un partenariat entre une PME et un laboratoire de recherche) voire des projets non-collaboratifs. Ces projets sont soit très amont et ont pour ambition de sensibiliser les PME à l'innovation soit très aval et permettent de soutenir effectivement des PME dans les phases avant la mise sur le marché d'un produit ou d'un service innovant (c'est-à-dire avec une dimension recherche limitée ou nulle).

Les effets et impacts associés à l'adhésion des PME aux pôles portent essentiellement sur l'emploi mais pas systématiquement sur le CA, ce qui va dans le sens des études qui montrent que l'innovation se traduit parfois d'abord par une augmentation des charges dans les phases amont de recherche avant une hausse du CA lors de l'introduction sur le marché. Par ailleurs il faut garder à l'esprit que l'analyse se situe à deux niveaux différents : l'emploi est observé à l'échelle de l'établissement tandis que le CA l'est à l'échelle des entreprises.

La compréhension des effets et impacts et notamment ceux sur les effectifs (et on peut en déduire sur l'activité) réside dans l'offre de services offerte aux entreprises et notamment aux PME qui leur permet notamment :

- De développer des partenariats avec d'autres membres pour répondre à des appels d'offre en commun ;
- De renforcer leur clientèle grâce à des outils de veille économique ou d'identification de nouveaux clients ;
- De développer leurs coopérations avec des clients, des fournisseurs ou des concurrents dans le cadre des nombreux évènements BtoB qui sont organisés par les pôles.

Les impacts sur les dépenses de R&D s'expliquent certainement par les activités proposées par de nombreux pôles pour accompagner le déploiement international de leurs membres et notamment de leurs PME (les grandes entreprises sont peu demandeuses de ces services). Ces activités correspondent notamment à l'organisation d'évènements internationaux ou de déplacements à l'étranger et plus précisément :

- La participation à des salons internationaux qui permettent de rencontrer des clients, des fournisseurs et des partenaires ;
- Des visites organisées pour des membres du pôle auprès de clusters étrangers ;
- L'accueil d'entreprises ou de clusters étrangers auprès de membres du pôle.

Si ces activités n'ont pas d'effets systématiques sur les exportations des PME, elles leur permettent sans doute de développer des partenariats de R&D et les conduisent à accroître leurs efforts de R&D. Sur ce point, il est notable que l'adhésion implique souvent un accroissement des effectifs des cadres et des dépenses de R&D, ce qui est cohérent avec les résultats des études quantitatives.

Les éléments avancés pour indiquer la faiblesse ou l'absence d'impacts liés à la participation à des projets financés par le FUI ou l'ANR de recherche sont multiples :

- La temporalité de la R&D est longue pour certains secteurs (typiquement le ferroviaire) ou domaines d'application (la biotechnologie par exemple) avec des périodes allant au-delà des 10 ans retenus dans la présente étude entre le lancement d'un projet de R&D et une mise sur le marché d'un nouveau produit ou service ;
- L'analyse quantitative ne porte que sur les projets FUI et ANR et ne mesure pas les effets et impacts liés à tous les autres projets de recherche et d'innovation ;
- Les projets de R&D génèrent des externalités positives qui bénéficient aussi aux entreprises qui coopèrent avec les entreprises membres des pôles qui reçoivent des financements du FUI ou de l'ANR pour leurs projets labellisés par les pôles. Cela tend à

réduire l'impact marginal pour les entreprises qui ont de tels projets et celles qui n'en ont pas (qu'elles soient membres des mêmes pôles ou pas) ;

- Les projets de R&D génèrent des effets cumulatifs et un projet FUI ou ANR s'inscrit généralement dans un portefeuille de projets qui l'ont précédé et qui lui succéderont. La difficulté à imputer des effets et impacts à un seul projet est finalement peu surprenante. A l'échelle d'une entreprise, un projet de pôle de compétitivité de l'envergure d'un projet ANR ou FUI s'inscrit dans une stratégie plus générale que ce seul projet. Il n'est pas rare de voir des résultats obtenus sur un projet de recherche alimenter une réflexion sur un autre programme de recherche des années plus tard. Aussi, sur une échelle de temps long, cela revient à dire que l'impact d'un seul projet est certainement limité. C'est le cas d'un projet FUI ou ANR. Cela ne signifie en aucune manière que ces financements ne sont pas justifiés mais qu'ils doivent être mesurés à l'échelle de l'ensemble des projets de R&D qui sont conduits par les membres des pôles et quelles que soient les sources de financement. De plus, même si les effets et impacts ne sont pas systématiquement établis par cette étude pour les projets FUI, il n'en demeure pas moins vrai que ce guichet est un élément fondamental de la raison d'être des pôles de compétitivité. Supprimer l'exclusivité de ces financements aux projets des pôles risquerait de remettre fondamentalement en cause tout l'édifice des pôles de compétitivité, et par conséquent, gommer les effets et impacts pour les PME liés à l'adhésion aux pôles.

Les visites montrent que les pôles, qui sont très intéressés par l'analyse dynamique des réseaux, dans l'ensemble ne maîtrisent pas toujours cette dynamique. L'analyse quantitative montre que les organismes publics de recherche ont un rôle de connecteur parfois insuffisant au sein des réseaux de collaboration. L'implication de ces organismes dans les projets des pôles de compétitivité dépend aussi de la stratégie interne de ces organismes et des priorités thématiques qu'ils se donnent et qui ne recouvrent pas nécessairement toujours complètement celles des pôles auxquels ils appartiennent. La participation de ces organismes à plusieurs pôles noie certainement aussi leur rôle et leur présence dans chacun des pôles et explique pourquoi ils sont parfois faiblement actifs comme connecteurs.

Conclusion et implications en termes de politiques publiques

Plutôt que d'opter pour une méthodologie unique, qui ne permet pas de rendre compte de tous les effets directs et indirects escomptés, l'étude combine des méthodes d'évaluation standard à des méthodes fondées sur l'analyse de réseau et l'économétrie spatiale, ainsi que des entretiens qualitatifs. Cette combinaison d'approches variées fournit une compréhension plus large de la manière dont le design des pôles, leur gouvernance et leurs caractéristiques résilientes et spatiales influencent leur capacité à atteindre les objectifs assignés à cette politique.

Les résultats obtenus concernent les impacts sur les entreprises (et plus précisément leurs établissements lorsqu'il s'agit de données d'emploi), sur la structuration des réseaux, et sur les territoires. Ils font ressortir plusieurs faits marquants :

- Les dynamiques des réseaux issus des projets collaboratifs soutenus par les pôles sont marquées par :
 - Une réduction progressive des liens redondants, c'est-à-dire des liens entre des acteurs déjà connectés à un partenaire commun. Cela peut traduire des stratégies plus exploratoires ou résulter d'un renforcement de l'interclustering qui pousse à nouer des liens moins locaux.
 - Une augmentation des liens bilatéraux se renouvelant d'une période à l'autre traduit par ailleurs une tendance plus forte à l'approfondissement des liens. L'analyse d'impact a montré l'importance de cette durabilité des liens pour tirer profit des projets collaboratifs.
 - Un accroissement de la position centrale des organismes de formation et de recherche. Les analyses des performances par classe de pôles ont montré là aussi le caractère positif de cette tendance pour favoriser les retombées issues des projets collaboratifs.
- Les classes de pôles pour lesquelles on observe un impact positif significatif des projets collaboratifs sur les performances des établissements en termes d'emploi et les performances des entreprises en termes de chiffre d'affaires et de dépenses de R&D se caractérisent par une forte orientation R&D des adhérents, une très forte intégration des organismes de recherche et formation dans le cœur du réseau (i.e. les participants à au moins deux projets), et une durabilité plus forte des liens.

- Malgré ces tendances, **les impacts économiques et territoriaux associés aux pôles sont plus souvent identifiés pour les adhérents aux pôles que pour les participants aux projets** (FUI et ANR), révélant ainsi le rôle des actions menées hors projets de R&D. Les classes de pôles pour lesquelles on observe des retombées importantes de l'adhésion sont en particulier caractérisées par une forte diversité sectorielle. En revanche, la taille des pôles, le niveau de R&D des entreprises et des territoires d'implantation sont assez peu déterminants. Par ailleurs, on note l'absence d'effet de concurrence territoriale liée à la politique des pôles.
- Conformément à la récente étude de France Stratégie³³, **des effets positifs de l'adhésion et plus ponctuellement des projets sont observés sur les activités de R&D.**
 - A l'échelle microéconomique, ces impacts se produisent de manière significative sur les entreprises de moins de 250 salariés, y compris une fois corrigés des effets du CIR et des exonérations JEI. En moyenne, lorsqu'elles adhèrent à un pôle ou lorsqu'elles participent à un projet soutenu par un pôle, les entreprises de moins de 250 salariés réalisent plus de 50k euros de frais de R&D supplémentaires. Pour les grandes entreprises, l'effet de levier sur la R&D disparaît en revanche une fois corrigé des effets du CIR. Sur les entreprises de moins de 250 salariés, ces effets de leviers se produisent aussi bien pour des classes de pôles où les entreprises locales disposent déjà de fortes capacités de recherche que pour des classes de pôles moins technologiques. Les activités des pôles permettent donc aussi bien de renforcer les dynamiques déjà très technologiques de leurs membres ou de leur territoire que d'inciter au lancement de dynamiques de recherche dans des entreprises qui réalisaient auparavant peu de recherche.
 - A l'échelle des territoires, on observe que le nombre d'adhérents aux pôles impulse les dynamiques de R&D dans ce territoire sans produire d'effets de débordements significatifs. Autrement dit, en matière de dépenses de R&D, ce sont les effets directs internes aux territoires qui jouent. En revanche la capacité à breveter à partir de ces investissements en R&D est positivement impactée par les effets d'entraînement globaux liés à la politique nationale des pôles. Autrement dit, sur les brevets, ce sont les effets d'entraînement des pôles sur la R&D interne aux territoires ainsi que les effets indirects liés à la politique des pôles dans les autres territoires qui jouent.

³³ Ben Hassine et Mathieu (2017) *Évaluation de la politique des pôles de compétitivité : la fin d'une malédiction ?* Document de travail n°2017-03, France Stratégie, Février.

- Concernant les impacts économiques, nos résultats diffèrent des travaux précédents en précisant les conditions d'émergence des effets.
 - Dans certaines classes de pôles, les ventes sont positivement impactées : le chiffre d'affaires est supérieur lorsque l'entreprise est membre d'un pôle. Lorsqu'elles se produisent, ces hausses sont substantielles pour les entreprises de moins de 250 salariés (augmentation moyenne comprise entre 0,6 et 1 million d'euros entre la période pré-adhésion et la période post-adhésion). Dans les pôles où les entreprises sont fortement tournées vers l'international, cet accroissement du chiffre d'affaires des entreprises de moins de 250 salariés se fait pour l'essentiel à l'export et les activités proposées par les pôles pour accompagner le déploiement international de leurs membres et notamment de leurs PME sont multiples. L'impact sur les ventes est nettement moins significatif pour les grandes entreprises.
 - Contrairement aux études antérieures, nos résultats montrent **des impacts notables sur l'emploi à l'échelle microéconomique**. Si pour les grandes entreprises, les impacts sont très rarement significatifs, **les entreprises de moins de 250 salariés membres des pôles de compétitivité enregistrent des niveaux d'emploi plus élevés que celles restées hors des pôles même une fois que les spécificités individuelles des adhérents aux pôles sont prises en compte**. On constate souvent autour de deux emplois supplémentaires dans les établissements des entreprises de moins de 250 salariés une fois qu'ils adhèrent à un pôle. Mais ces impacts varient en termes d'intensité et de structure selon les classes de pôles considérées. Pour les classes dans lesquelles les activités de R&D sont particulièrement importantes, les impacts se produisent surtout sur l'emploi cadre, tandis que pour d'autres classes de pôles, le nombre d'employés est lui aussi sensiblement impacté. La participation à des projets génère des retombées moins systématiques en termes d'emploi, mais lorsqu'elles se produisent, ces retombées sont plus conséquentes (jusqu'à près de 4 emplois supplémentaires en moyenne). Au total, si l'on considère qu'entre 2005 et 2013, 15 000 établissements distincts ont été membres des pôles et 6 000 environ ont participé à des projets, **on peut estimer à environ 40 000 le nombre d'emplois directs créés par la politique des pôles**. A cela s'ajoutent les effets indirects et les emplois induits qui ne peuvent pas être quantifiés dans une approche microéconomique.
 - Le nombre de créations d'emplois cadre que nous estimons sur la base des résultats de cette étude d'évaluation ex-post sont bien en deçà des prévisions de l'APEC (Evolution de l'emploi cadre en régions sous l'effet de la création des pôles de compétitivité, APEC,

Les études de l'emploi cadre, avril 2007), qui chiffrait à 130 000 environ le nombre d'emplois cadres susceptibles d'être créés sous le seul impact des pôles à horizon 2015. A noter cependant que ces prévisions ont été réalisées avant le déclenchement de la crise financière et ne prennent donc pas en compte ses conséquences économiques nationales et internationales. Or, comme précisé dans l'étude de l'APEC, ce scénario optimiste supposait « que soit réuni un ensemble de conditions favorables aux niveaux international et national comme bien sûr au niveau régional », ce qui n'a pas été le cas.

- Nos résultats sous-estiment par ailleurs sans doute les retombées directes dans la mesure où seuls les établissements présents sur longue période sont pris en compte dans notre analyse de moyen-long terme. Les créations d'entreprises et les dynamiques de croissance fondées sur la création de nouveaux établissements après 2010 ne sont pas couvertes par cette étude. Or les établissements, et *a fortiori* les entreprises, nouvellement créés sont souvent très dynamiques en termes de créations d'emplois.
- Enfin, à l'échelle territoriale, l'impact économique des pôles est également repéré à partir de l'évolution de la structure sectorielle relative des emplois sur leur territoire.
 - Un effet de sélection est clairement repérable, la politique des pôles cible en effet des couples secteurs/départements qui montraient avant 2005 déjà des niveaux de spécificité relativement élevés.
 - Au-delà de cette sélection, un impact significatif et positif du ciblage sectoriel des pôles sur l'évolution des spécialisations relatives des départements dans ces secteurs est montré. Cet effet moyen est, en revanche, attribuable en grande partie à l'impact des pôles des départements de l'Ouest parisien qui visent des secteurs très spécifiques (autour des services aux entreprises). Mais un effet significatif de renforcement des spécificités dans les secteurs stratégiques des pôles est aussi repérable pour les départements à dominante d'activités de production et agricoles.

La lecture de ces résultats issus de l'analyse quantitative et de l'analyse qualitative permet d'identifier plusieurs niveaux de recommandations.

Recommandations pour les pouvoirs publics

Réaffirmer la valeur ajoutée des pôles de compétitivité pour les petites et moyennes entreprises et pour les organismes publics de recherche

L'étude montre que les pôles de compétitivité ont des impacts sur les performances économiques des entreprises, notamment celles de moins de 250 salariés. Elle montre également le rôle de connecteur que jouent parfois les organismes publics de recherche dans leurs écosystèmes. Dans la logique de renforcement des politiques de site telle qu'elle est conduite par le Ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur, les pôles sont un outil performant pour permettre aux organismes de renforcer leur insertion dans leurs écosystèmes et répondre aux attentes qui sont placées en eux pour exprimer leur potentiel en matière d'innovation³⁴.

Les entreprises indiquent que l'incertitude sur la suite de la politique des pôles les pousse à s'interroger sur leur implication future dans les pôles de compétitivité. Le sentiment d'un retrait progressif et programmé de l'Etat risque de casser la dynamique créée.

Il convient donc que l'Etat réaffirme l'utilité et la valeur ajoutée des pôles de compétitivité pour les entreprises françaises et pour les organismes publics de recherche.

Revoir l'articulation entre l'échelon national et l'échelon régional de la politique des pôles de compétitivité

L'étude montre que l'impact de la politique des pôles sur les dépenses privées de R&D a tendance à se renforcer après 2008. Parallèlement, un résultat pointe un effet d'aubaine quand se cumulent à haut niveau des dépenses nationales et des dépenses régionales sur un territoire. Cela signifie qu'il convient de redéfinir l'articulation entre la politique nationale et les politiques régionales des pôles au-delà d'un réaménagement de la logique de co-financement dans le cadre du FUI.

Cela pourrait passer par la création de fédération de pôles appartenant à une même thématique. La fédération serait l'interlocuteur de l'Etat avec des discussions sur une feuille de route technologique construite par la fédération des pôles. La fédération aurait la charge de construire cette feuille de route en lien avec les travaux similaires produits au niveau européen (dans le

³⁴ En écho aux termes du MESR sur la politique de sites (accessibles ici : <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid108811/une-politique-de-sites-pour-construire-l-universite-de-demain.html>)

cadre des Plateformes technologiques européennes notamment) et avec toutes les parties prenantes (entreprises, académiques et acteurs institutionnels nationaux et régionaux). La feuille de route permettrait aux pôles de se positionner sur des axes stratégiques communs (c'est-à-dire qui concernent au moins deux pôles) et sur des axes stratégiques spécifiques (c'est-à-dire qui ne concernent qu'un seul pôle). L'Etat prendrait la charge (seul ou avec des Régions) de financer les projets dans les axes stratégiques qui concernent plusieurs pôles parce qu'il s'agit de répondre à des enjeux nationaux tandis que chaque Région prendrait la responsabilité de soutenir les projets dans les axes stratégiques spécifiques aux pôles implantés sur leurs territoires.

Maintenir des financements publics pour les projets collaboratifs issus des pôles

Les projets collaboratifs bénéficient d'autant plus aux petites et moyennes entreprises que la durabilité des liens entre les acteurs est forte. Les projets de R&D financés par la puissance publique permettent donc un cercle vertueux qui permet de renforcer des liens qui existent déjà et de renforcer les effets de ces projets sur les membres des consortiums. Il importe que les liens créés perdurent et il paraît évident que l'argent public contribue à faire émerger des projets collaboratifs. Il paraît donc utile que des projets collaboratifs issus des pôles continuent à être financés par la puissance publique.

Repenser les niveaux de financements publics et les processus de sélection

La question des niveaux de financement et des processus de sélection mériterait d'être soulevée. Même si l'analyse quantitative n'a pas permis de l'étudier, les entretiens qualitatifs ont montré qu'il y a sans doute des effets de seuils pour que des dynamiques s'enclenchent. Les financements sont parfois insuffisants pour avoir un véritable effet sur le développement du projet au sens où les montants ne permettent pas toujours d'accélérer le projet. A budget total constant, cela signifie que les financements doivent être plus importants par projet pour un nombre plus limité de projets. Cela passe notamment par une sélection plus forte des projets qui pourrait passer par un accent plus fort mis sur les modèles économiques des produits ou services censés naître des projets.

La révision de la grille d'analyse des projets pourrait être conduite avec les pôles (sous une forme à déterminer même si les fédérations de pôles par thématique proposées plus haut seraient les acteurs les plus adaptés).

Une autre solution pourrait être de sélectionner les deux projets avec une logique Appel à Manifestations d'Intérêt (AMI) puis Appel à Projets (AAP). Les AMI permettraient de pré-identifier

des projets à charge pour leurs porteurs et partenaires de réaliser ou faire réaliser une étude de marché poussée qui serait un élément requis dans les AAP.

Une solution alternative pourrait passer par des financements avec une logique de go/nogo. A l'issue d'une première phase, une étude de marché serait demandée pour décider du lancement de la seconde phase.

Ces deux dernières solutions ont une double vertu :

- Permettre d'arrêter le soutien à des projets qui ont pu être retenus dans un premier temps s'ils ne démontrent pas leur capacité à déboucher d'un point de vue commercial ;
- Montrer aux porteurs de projets l'importance d'une réflexion très en amont des projets sur la nécessité d'identifier précisément le marché qui est visé.

Recenser l'ensemble des activités conduites par les pôles de compétitivité pour leurs adhérents et notamment pour les PME hors montage de projets de R&D

Cette étude montre que les effets et impacts sont les plus importants pour les PME qui sont adhérentes aux pôles de compétitivité (davantage que pour celles qui ont participé à un projet financé par le FUI ou l'ANR). A l'échelle des territoires aussi l'impact du nombre d'adhérents est plus important que celui du nombre de participants à des projets FUI.

A notre connaissance, il n'existe pas de recensement exhaustif, systématique et partagé des activités qui sont proposées aux adhérents des pôles, en particulier aux PME adhérentes (hors détection, montage et suivi des projets de recherche financés par le FUI ou l'ANR), alors que cette étude montre que ces activités ont un impact important, notamment pour les PME en ce qui concerne l'emploi (et plus précisément les effectifs des cadres et des employés), le CA et les exportations.

Une mise en forme standardisée à disposition de l'ensemble des pôles et des acteurs institutionnels permettrait la réplique de certaines activités (ou tout au moins le début une réflexion au sein des pôles et en lien avec leurs membres et leurs partenaires sur les activités qu'ils pourraient développer pour leurs membres).

Construire une chaîne d'impact pour toutes les sources de financement des projets de R&D

L'étude montre que les projets de recherche et d'innovation qui ne sont pas soutenus par le FUI ou l'ANR participent sans doute aux effets et impacts positifs pour les PME membres des pôles.

Pour autant, les visites rappellent la difficulté à imputer ces effets et impacts à des activités précises. Pour les activités qui relèvent des pouvoirs publics, c'est-à-dire le financement de projets de recherche et d'innovation, il conviendrait d'identifier précisément les effets attendus de ces financements pour les entreprises, et le cas-échéant, les logiques sous-jacentes d'enchaînement de ces financements puis de définir des indicateurs pour mesurer les « trajectoires » des entreprises dans cet ensemble de soutiens ainsi que la réalisation ou non des effets attendus pour chacun.

Plus précisément, pour chaque activité, une chaîne devrait être construite renseignant les champs suivants :

- Objectifs de l'action (par exemple : accompagner les PME dans leurs projets d'innovation, renforcer les capacités d'innovation des entreprises déjà innovantes, etc.)
- Cibles visées (par exemple : entreprises de moins de 5 salariés, entreprises non innovantes, entreprises déjà innovantes, entreprises exportatrices, entreprises d'un secteur particulier, etc.)
- Résultats attendus (par exemple : hausse du CA à l'exportation des entreprises aidées, mise sur le marché d'un nouveau produit ou service pour les entreprises aidées, réalisation d'un projet d'innovation en collaboration avec un centre technique local, etc.)

Sur ces deux points du recensement des activités en faveur des adhérents et des sources de financement des projets de R&D, une clarification des pratiques serait aussi une condition nécessaire à une meilleure appréhension des interactions avec politique des pôles et politiques des collectivités territoriales afin d'éviter les risques de redondance inefficace révélés dans cette étude.

Travailler avec les pôles, leurs membres et les acteurs institutionnels pour suivre et mesurer les coopérations et plus généralement les relations entre les membres des pôles qui ne sont pas réalisées dans le cadre des activités des pôles

L'étude montre que l'adhésion à un pôle de compétitivité génère des résultats et impacts positifs et qu'une partie de ces effets et impacts sont sans doute imputables à toutes les relations bilatérales qui naissent des rencontres au sein du pôle mais qui se matérialisent à l'extérieur du pôle et qui ne sont pas visibles par le pôle.

Il conviendrait d'identifier toutes les formes que peuvent prendre ces coopérations bilatérales ou multilatérales entre les différents acteurs et notamment celles qui impliquent les entreprises

(entreprises-entreprises, organismes de recherche-entreprises, organismes de formation-entreprises). Une typologie commune d'indicateurs pourrait ensuite être proposée à l'ensemble des pôles pour qu'ils puissent collecter les informations auprès de leurs membres pour renseigner ces indicateurs.

Réévaluer le ciblage sectoriel stratégique des pôles en lien avec l'évolution des spécificités relatives de leur territoire d'implantation.

En particulier, les départements Métropoles, malgré un potentiel en ressources non négligeables, manquent de spécificités sectorielles fortes. Dans un contexte où d'autres politiques nationales ou régionales peuvent maintenir une certaine diversité, il serait pertinent de cibler la politique à venir des pôles sur ces territoires vers l'émergence de spécificités plus fortes notamment en lien avec le contexte de spécialisation intelligente en Europe.

Recommandations pour les pôles

Élargir le nombre de PME adhérentes et renforcer l'offre de services hors projets de R&D qui répondent à leurs besoins

L'étude montre que l'adhésion d'une PME à un pôle a des effets et impacts positifs sur ses effectifs, notamment cadres ou employés, et potentiellement sur son CA, ses exportations et ses dépenses de R&D.

Du point de vue de l'efficacité des ressources publiques et en supposant la linéarité des effets et impacts, les pôles doivent donc augmenter leur nombre de PME adhérentes, d'autant que l'évaluation conduite l'an dernier par le consortium EY, Erdyn et Technopolis montre que les pôles mentionnent souvent qu'ils disposent d'une réserve importante de PME susceptibles de les rejoindre et de participer activement aux activités du pôle.

Identifier des cas exemplaires pour communiquer sur les effets liés à l'adhésion

Pour attirer de nouvelles PME, les pôles de compétitivité doivent utiliser les résultats de cette étude et identifier des cas d'entreprises qui ont su accroître leurs effectifs, leur CA, leurs exportations ou leurs dépenses de R&D grâce à leurs activités et des cas pour lesquels il est clairement possible d'identifier un lien entre ces activités et les résultats mis en avant.

Travailler plus systématiquement avec les Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies (SATT) pour identifier les industriels susceptibles d'acheter les produits et services issus des projets de recherche

Les SATT ont dans l'ensemble réussi à s'insérer dans les écosystèmes (complexes) de recherche et d'innovation. Une activité des SATT est de travailler à l'identification et la qualification des industriels de leurs territoires. Des modes opératoires doivent être définis entre les SATT et les pôles de compétitivité pour permettre des échanges d'information systématiques sur leurs partenaires et prospects. Pour les pôles, cela permettrait d'intégrer des industriels identifiés par les SATT dans les projets comme utilisateurs des produits et services développés dans le cadre des projets de recherche et d'innovation de leurs membres. Pour les SATT, cela permettrait d'identifier les besoins et blocages technologiques des membres des pôles de compétitivité et de voir en quoi les laboratoires de leurs établissements membres ou les actionnaires de la SATT pourraient y répondre.

Définir des indicateurs de mesure des résultats imputables aux services proposés

L'adhésion à un pôle de compétitivité génère des effets et impacts positifs mais l'étude n'a pas réussi à démontrer un lien clair et systématique entre les activités proposées par les pôles et ces effets. Il conviendrait, pour chacune des activités que les pôles développent ou veulent développer, qu'une logique d'impact soit construite qui indique les résultats attendus et identifie des indicateurs de réalisations et de résultats.

Formaliser une politique active de participation des Universités et organismes publics de recherche dans les projets pour renforcer leur rôle de connecteur et pour renforcer les flux d'informations entre les acteurs et notamment auprès des PME

L'incertitude autour du futur de la politique des pôles génère légitimement des comportements attentistes de la part des membres des pôles dans leur implication dans la vie des pôles d'une part et dans les projets de recherche collaboratifs d'autre part.

L'étude montre aussi que lorsque les Universités et organismes publics de recherche jouent le rôle de connecteur au sein des réseaux de recherche, les effets sur ces réseaux sont positifs.

Il conviendrait, une fois l'incertitude levée sur le futur des pôles, que les pôles travaillent avec les présidences des Universités et les directions des organismes publics de recherche sur des objectifs

partagés et formalisés en matière de recherche collaborative réalisée avec les autres membres des pôles.

En effet, les chercheurs sont impliqués dans les projets de R&D labellisés par les pôles, dans les commissions et groupes de travail où ils rencontrent des chargés de mission des pôles. Les directeurs de laboratoires sont actifs dans les groupes en charge des axes stratégiques et échangent avec la direction des pôles dans les bureaux. Mais les présidents des Universités et les directeurs régionaux des Etablissements Publics à caractère Scientifique et Technologique et des Etablissements Publics à caractères Industriel et Commercial sont moins visibles. En d'autres termes, les échanges entre les pôles et les organismes de recherche se font au niveau opérationnel (projets de R&D avec les chercheurs) et au niveau des axes stratégiques (au sein des commissions et du bureau avec les directeurs de laboratoires), mais pas au niveau stratégique le plus élevé du pôle (avec les présidences des Universités ou les directions des organismes publics de recherche). Cela témoigne d'une appropriation insuffisante des pôles par ces niveaux décisionnels au sein de ces organisations. Le renforcement de l'autonomie des Universités et l'accent mis sur les politiques de site par les organismes publics de recherche devraient se traduire par une appropriation plus forte des pôles pour la réalisation de leurs objectifs de valorisation.

Il revient aux présidences et directions des pôles d'initier des discussions stratégiques pour permettre à ces établissements d'atteindre leurs objectifs en s'appuyant davantage sur les pôles et ce faisant de renforcer leur présence et leur rôle dans les réseaux de recherche locaux.

Recommandations pour d'autres travaux de recherche en matière d'évaluation

Intégrer les données financières associées aux projets soutenus par les pôles

L'exploitation des données financières associées aux projets soutenus par les pôles n'a pas été possible dans le cadre de cette étude. Or cela permettrait d'analyser plus finement l'impact des projets sur les performances des entreprises ou des territoires. Tous les projets ne se valent pas et l'implication des agents dans ces projets n'est pas nécessairement de même intensité. La difficulté à identifier les effets des projets dans certaines classes de pôles peut s'expliquer par la présence de projets faiblement dotés ou par la présence dans l'échantillon d'entreprises très marginalement impliquées dans des projets. La prise en compte des données financières permettrait par conséquent de mieux estimer les impacts des projets et de déterminer si la

participation à un consortium est suffisante pour bénéficier de retomber ou si l'ampleur des financements directs obtenus est décisive. En outre, les données financières sont nécessaires pour pouvoir mener une évaluation complète, rapportant les bénéfices de la politique des pôles à l'ampleur de l'investissement public réalisé.

Travailler sur des impacts au niveau d'un pôle en identifiant des variables capables de refléter les particularités du pôle

Les approches contrefactuelles et de réseaux menées ici à l'échelle de l'ensemble des pôles peuvent être mobilisées à l'échelle d'un pôle donné ou pour des groupes de pôles (sur un même territoire ou sur un même secteur/domaine), afin d'évaluer plus spécifiquement les impacts de ce pôle (ou groupe de pôle) sur ses membres et sur les participants aux projets collaboratifs en R&D. De telles analyses peuvent permettre d'identifier les types de membres les plus à même de bénéficier de l'activité du pôle (selon leur taille, leur capacité de R&D, leur localisation, leur secteur, etc.). Par exemple, comme la présente étude l'a montré, certains types de pôles semblent parvenir à enclencher des dynamiques de R&D dans des entreprises peu technologiques, tandis que d'autres parviennent à renforcer les efforts de recherche d'entreprises déjà très orientées R&D.

Faire un travail monographique sur des entreprises pour mesurer comment les projets FUI et ANR s'intègrent dans les stratégies des entreprises et comment ces projets génèrent des effets et impacts au sein de ces entreprises

L'étude montre que la participation à des projets de R&D soutenus financièrement par le FUI ou l'ANR génère moins d'impacts que la seule adhésion aux pôles de compétitivité. Un des éléments que nous avançons est que ces projets s'inscrivent dans une stratégie de R&D des entreprises et participent d'un portefeuille de projets qu'il faut regarder de manière temporelle : un produit ou service mis sur le marché en 2015 par exemple peut résulter d'un projet de recherche conduit les quelques années avant mais aussi d'un projet conduit en 2005 sur une autre technologie par exemple. Comme cela a été considéré dans cette étude, l'imputabilité d'un produit ou service à un seul projet de R&D est donc difficile.

Aussi pour mieux comprendre comment les entreprises s'approprient les projets de R&D collaboratifs, il convient de rentrer dans la boîte noire et de travailler à l'échelle des entreprises. Cela peut se faire par des monographies d'entreprises qui viendraient apporter des éléments de compréhension pour expliciter notamment comme se passe le chainage entre différentes aides.

Cela nécessite de repérer les trajectoires des entreprises à travers le système des aides et services offerts par les pôles et les autres mesures de soutiens à l'innovation.

Cela permettrait également d'approfondir l'analyse du rôle des grandes entreprises au sein des pôles. Le travail micro-économétrique mené sur les grandes entreprises a montré pour l'essentiel l'absence d'impact direct de l'adhésion aux pôles. Il importerait en particulier d'évaluer leur rôle dans les dynamiques coopératives et leurs effets d'entraînements sur les petites entreprises.

Intégrer les approches réseaux dans une perspective plus directe d'évaluation

L'intégration des approches réseaux dans une perspective plus directe d'évaluation permettrait de cerner plus précisément les voies par lesquelles les activités de mise en réseaux des acteurs peuvent influencer les performances économiques et territoriales. Deux voies sont envisageables pour cela, l'une consiste à intégrer les choix de collaborations dans l'approche évaluative, l'autre à l'inverse repose sur l'introduction des techniques d'évaluation dans les analyses de réseaux.

Un travail sur les effets de pairs avec réseaux endogènes permettrait de mixer effets réseaux et effets sur performances. En effet, tout en constituant un moyen de bénéficier de ces subventions publiques, la participation à des projets collaboratifs, à travers les interactions avec les collaborateurs, est susceptible d'entraîner des effets d'externalités (positives ou négatives) sur la performance économique d'entreprises participantes. De fait, celles-ci pourraient bénéficier d'effets d'émulation, de partage des ressources, de connaissances et d'informations, mais aussi d'effets de concurrence de la part de leurs collaborateurs, tel que documenté dans la littérature théorique et empirique sur les effets de pairs. Globalement un effet multiplicateur jouant le rôle d'amplificateur de l'impact direct de la politique sur les performances recherchées est généralement attendu en raison des réseaux de collaboration créés entre entreprises partenaires.

Lorsqu'on ne tient pas compte de ces effets de pairs, on peut donc aboutir à une sous-estimation ou une surestimation (selon le signe de l'effet de pairs endogène) de l'impact d'une politique publique sur les comportements étudiés (dynamique d'innovation, investissement privé en R&D, etc.). Plus encore, ces effets indirects sont importants à estimer pour eux-mêmes car ils constituent un des objectifs mêmes de la politique des pôles. D'un point de vue purement empirique, l'identification des effets de pairs pose d'importants problèmes qu'une littérature récente se propose de résoudre (cf. par exemple Bramoullé et al, 2009, Goldsmith-Pinkham and Imbens, 2013, Hsieh and Lee, 2014).

La seconde approche consiste à appliquer les techniques d'évaluation contrefactuelle pour mesurer les impacts sur les choix de collaborations et les architectures de réseaux qui en résultent. Les dynamiques de réseaux mises en évidence dans la présente étude sont nécessairement impactées par les tendances globales de renforcement des collaborations qui caractérisent les activités de production de la recherche. Ces dernières sont en effet de moins en moins le fait d'individus ou d'organisations isolés. On ne peut donc attribuer aux pôles l'intégralité des transformations observées entre les acteurs des pôles. Identifier l'effet spécifique des pôles nécessite de comparer l'évolution des propriétés des réseaux d'acteurs une fois qu'ils participent à des projets soutenus par les pôles à l'évolution des réseaux non impactés par les pôles. C'est un challenge tant d'un point de vu méthodologique que sur le plan des données à mobiliser, mais c'est une piste prometteuse.

Compléter l'analyse d'impact sur les spécificités sectorielles

L'étude atteste d'un impact significatif et positif du ciblage sectoriel des pôles sur l'évolution des spécialisations relatives des départements. Cet impact reste cependant limité en particulier sur certaines classes de départements (Métropoles et Intermédiaires) dont la « marge » de manœuvre à court ou moyen terme pour des évolutions de spécialisations sectorielles touchant l'emploi total est sans doute limité. Le choix d'un recentrage de l'indice de spécificité sur le seul emploi-cadre serait sans doute plus discriminant pour repérer les évolutions de spécialisation porteuses d'innovation au sein de ces classes de départements. De plus, en tant que politique nationale, la politique des pôles ne vise pas uniquement à affirmer des spécialisations intra-françaises. Ces renforcements de la visibilité des territoires sur certains domaines ont des objectifs de compétitivité/attractivité internationale. En ce sens, un développement de cette étude à partir de mesures de spécialisation relative des territoires à l'échelle européenne serait plus éclairant sur l'objectif de compétitivité.

Enfin, si le renforcement des spécialisations est un objectif pertinent à court-moyen terme, il ne peut pas être maintenu en tant que tel sur le long terme. L'objectif final réside dans la création d'effets d'entraînement dynamiques de ces spécialisations sur les économies. Un développement logique de cette approche en termes de spécialisations relatives consisterait à introduire dans l'analyse les effets de débordement inter-sectoriels (par le biais des relations input-output notamment). Au-delà des effets directs de renforcement des spécialisations, cette approche permettrait de mesurer les effets indirects passant par les flux d'activité entre secteurs.



technopolis |group|

Références

- Amissé, S., Leroux, I., & Muller, P. (2012). Proximities and Logics Underlying Cluster Dynamics: The Case of the Ornamental Horticulture Cluster in Maine-et-Loire. *Industry and Innovation*, 19(3), 265-283.
- Autor, D.H. (2003), « Outsourcing at will: the contribution of unjust dismissal doctrine to the growth of employment outsourcing », *Journal of labor economics* 21(1).
- Autant-Bernard C, Fadaïro M, Massard N. (2013) Knowledge diffusion and innovation policies within the European regions: Challenges based on recent empirical evidence. *Research Policy*. 2013;42(1):196-210.
- Balland P.A., Suire R. et Vicente J. (2013) « Structural and Geographical Patterns of Knowledge Networks in Emerging Technological Standards: Evidence from the European GNSS Industry ». *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 22, n° 1, p. 47-72.
- Baltagi, B. H. (2013) *Econometric Analysis of Panel Data* (5th ed.) John Wiley & Sons
- Bellégo C. et Dortet-Bernadet V., (2014), "L'impact de la participation aux pôles de compétitivité sur les PME et les ETI", *Économie et Statistique*, 471, 65-83
- Bellégo C. et Dortet-Bernadet V., (2013), "La participation aux pôles de compétitivité : quelle incidence sur les dépenses de R&D et l'activité des PME et ETI", *Document de travail, Insee*, n° G2013/06.
- Ben Hassine H. et Mathieu C. (2017) *Évaluation de la politique des pôles de compétitivité : la fin d'une malédiction ?* Document de travail n°2017-03, France Stratégie, Février.
- Bhattacharya, D., Dupas, P., and Kanaya, S. (2013). Estimating the Impact of Means-tested Subsidies under Treatment Externalities with Application to Anti-Malarial Bednets. *Economics Series Working Papers 646*, University of Oxford, Department of Economics.
- Borgatti S.P. et Everett M.G. (1999), « Models of Core/Periphery Structures », *Social Networks*, vol. 21, n°4, p. 375-395.
- Boschma, Ron A., and Anne LJ Ter Wal. "Knowledge networks and innovative performance in an industrial district: the case of a footwear district in the South of Italy." *Industry and Innovation* 14.2 (2007): 177-199.
- Bramoullé, Y., Djebbari, H., and Fortin, B. (2009). Identification of peer effects through social networks. *Journal of Econometrics*, 150(1):41–55.
- Breidenbach, P., Mitze, T., Schmidt, C.M. (2016) EU Structural Funds and Regional Income Convergence – A Sobering Experience. *Ruhr Economic Paper*, No. 608.
- Breschi S. et Lenzi C. (2015), « The Role of External Linkages and Gatekeepers for the Renewal and Expansion of US Cities' Knowledge Base, 1990–2004 », *Regional Studies*, vol. 49, n° 5, p. 782-797.
- Broekel T. et Graf H. (2012), « Public Research Intensity and the Structure of German R&D Networks: A comparison of 10 Technologies », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 21, n° 4, p. 345-372.

- Brossard O. and Moussa I., (2014), "The French cluster policy put to the test with differences-in-differences estimates", *Economics Bulletin*, Vol. 34 No. 1, pp. 520-529, April 2014.
- Calamel, L., Defélix, C., Picq, T., & Retour, D. (2012). Inter-organisational projects in French innovation clusters: The construction of collaboration. *International Journal of Project Management*, 30(1), 48-59.
- Cantner U. et Graf H. (2006), « The network of innovators in Jena: An application of social network analysis », *Research Policy*, vol. 35, n° 4, p. 463-480.
- Robin C., et Jonard N. (2004) "Network structure and the diffusion of knowledge." *Journal of economic Dynamics and Control* 28.8: 1557-1575.
- Crespo J. et Vicente J. (2016), « Proximity and distance in knowledge relations: From micro to structural considerations based on Territorial Knowledge Dynamics (TKDs) », *Regional Studies*, vol. 50, n° (2), p. 202-219.
- Crespo J., Suire R. et Vicente J. (2014), « Lock-in or lock-out? How structural properties of knowledge networks affect regional resilience », *Journal of Economic Geography*, vol. 14, n° 1, p. 199-219.
- Crespo J., Suire, R. et Vicente, J. (2016a), « Network Structural Properties for Cluster Long Run Dynamics. Evidence from Collaborative R&D Networks in the European Mobile Phone Industry », *Industrial and Corporate Change*, à paraître.
- Crespo J., Vicente J. et Amblard F. (2016b) « Micro-behaviors and structural properties of knowledge networks: toward a "one size fits one" cluster policy », *Economics of Innovation and New Technology*, à paraître.
- Dieye, R., H. Djebbari, F. Barrera-Osorio (2014) Accounting for Peer Effects in Treatment Response. WP. HAL Id: halshs-01025680
- Dujardin C., V. Louis et Mayneris F., (2015), Les pôles de compétitivité wallons. Quel impact sur les performances économiques des entreprises ?, *IRES-DP 2015-17*.
- D'Este P., Frederick G., and Iammarino S. "Shaping the formation of university–industry research collaborations: what type of proximity does really matter?." *Journal of Economic Geography* (2012): lbs010.
- Falck, O., Heblich, S. and Kipar, S.,(2010), "Industrial innovation: direct evidence from a cluster-oriented policy", *Regional Science and Urban Economics*, 40, 574-582.
- Fitjar, R.D. et Rodríguez-Pose A. (2011), « When Local Interaction does not Suffice: Sources of Firm Innovation in Urban Norway », *Environment and Planning A*, vol. 43, n° 6, p. 1248-1267.
- Fitjar, R.D. et Rodríguez-Pose A. "Firm collaboration and modes of innovation in Norway." *Research Policy* 42.1 (2013): 128-138.
- Fleming L., King C. et Juda A.I. (2007), « Small Worlds and Regional Innovation », *Organization Science*, vol. 18, n° 6, p. 938-954.
- Fontagné L., Koenig P., Mayneris F. et Poncet S. (2013), « Cluster Policies and Firm Selection: Evidence from France », *Journal of Regional Science*, vol. 53, n° 5, p. 897-922.
- Frenken, K., Cefis, E. et Stam, E. 2015. "Industrial Dynamics and Economic Geography", *Regional Studies*, 49(1)

- Gallie, EP; Glaser, A.; Merindol, V. et Weil, T.2012, « How Do Pre-existing R&D Activities in a Region Influence the Performance of cluster Initiatives? The Case of French Competitiveness clusters, *European Planning Studies*, 21(10).
- Givord P., 2010, « Méthodes économétriques pour l'évaluation des politiques publiques », Document de travail INSEE n° 2010/08.
- Gorin C. (2017) Accessibility, absorptive capacity and innovation in European urban areas. GATE Working paper
- Guellec, D., Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (1997) Does government support stimulate private R&D? *OECD Econ. Stud.* 29, 95–122.
- Heckman J. J. and Hotz V. J. (1989), " Choosing among Alternative Nonexperimental Methods for Estimating the Impact of Social Programs: The Case of Manpower Training.", *Journal of the American Statistical Association*, 84(408): 862-74.
- Kremer, M. and Miguel, E. (2007). The illusion of sustainability. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(3):1007–1065.
- Laur, I., Klofsten, M. Bienkowska, D. 2012, « Catching Regional Development Dreams: A Study of cluster Initiatives as Intermediaries”, *European Planning Studies*, 20(11).
- Lechner, C., & Leyronas, C. (2012). The competitive advantage of cluster firms: the priority of regional network position over extra-regional networks—a study of a French high-tech cluster. *Entrepreneurship & Regional Development*, 24(5-6), 457-473.
- LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2010). Spatial econometric models. In *Handbook of Applied Spatial Analysis* (pp. 355-376). Springer Berlin Heidelberg.
- Levy, R., & Talbot, D. (2015). Control by proximity: evidence from the 'Aerospace Valley' competitiveness cluster. *Regional Studies*, 49(6), 955-972.
- Levy R., Triboulet P. et Hussler C. (2012), « The evolution of the French collaborative network of innovation: towards clustering ? », DRUID 2012, Copenhagen.
- Manski, C. F. (1993). Identification of endogenous social effects: The reflection problem. *The Review of Economic Studies*, 60(3):531–542.
- Manski, C. F. (2013). Identification of treatment response with social interactions. *Econometrics Journal*, 16(1):S1–S23.
- Martin, P., Mayer, T. and Mayneris, F. (2011). “Public support to clusters: a firm-level study of French “Local Productive Systems”, *Regional Science and Urban Economics*, 41, 108-123.
- Martin, R., & Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea?. *Journal of economic geography*, 3(1), 5-35.
- Massard N, Autant-Bernard C.. *Geography of innovation: new trends and implication for public policy renewal*. Abington : Routledge; 2018.

- Miguélez E. et Moreno R. "Research networks and inventors' mobility as drivers of innovation: evidence from Europe." *Regional Studies* 47.10 (2013): 1668-1685.
- Montmartin, B., Herrera, M. (2015) Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: empirical evidence using spatial dynamic panel models. *Res. Policy* 44 (5), 1065–1079.
- Montmartin B, Herrera M, Massard N. (2018) The impact of the French policy mix on business R&D: How geography matters. *Research Policy* ;Online Early, July :1-18.
- Neyman J. and Elizabeth L Scott (1948) Consistent estimates based on partially consistent observations. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pages 1–32, 1948.
- Nishimura J. and Okamuro H. (2011a), "R&D productivity and the organization of cluster policy: an empirical evaluation of the industrial cluster project in Japan", *The Journal of Technology Transfer*, vol. 36, n° 2, pp. 117-144.
- Nishimura J. et Okamuro H. (2011b), « Subsidy and Networking: The Effects of Direct and Indirect Support Programs of the Cluster Policy », *Research Policy*, vol. 40, n° 5, p. 714-727.
- Oster, E. and Thornton, R. (2011). Menstruation, Sanitary Products, and School Attendance: Evidence from a Randomized Evaluation. *American Economic Journal: Applied Economics*, 3(1):91–100.
- Owen-Smith J. et Powell W.W. (2004), « Knowledge Networks as Channels and Conduits: the Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community », *Organization Science*, vol. 15, n° 1, p. 5-21.
- Rubin, D. (1978). Bayesian Inference for Causal Effects: the Role of Randomization. *Annals of Statistics*, 6:34-58.
- Schilling, Melissa A., and Corey C. Phelps. "Interfirm collaboration networks: The impact of large-scale network structure on firm innovation." *Management Science* 53.7 (2007): 1113-1126.
- Ter Wal A.L.J. (2014), « The Dynamics of the Inventor Network in German Biotechnology: Geographic Proximity Versus Triadic Closure », *Journal of Economic Geography*, vol. 14, n° 3, p. 589-620.
- Tortoriello, M., R. Reagans, and B. McEvily. "Bridging the knowledge gap: The influence of strong ties, network cohesion, and network range on the transfer of knowledge between organizational units." *Organization Science* 23.4 (2012): 1024-1039.
- Vicente J., Balland P. A. et Brossard O. (2011), « Getting into Networks and Clusters: Evidence from the Midi-Pyrenean GNSS Collaboration Network », *Regional Studies*, vol. 45, n° 8, p. 1059-1078.
- Watts D.J. et Strogatz S.H. (1998), « Collective Dynamics of 'Small-World' Networks », *Nature*, vol. 393, n° 6684, p. 440-442.
- Wooldridge, J.M. (2005). Fixed-effects and related estimators for correlated random-coefficient and treatment effect panel data models, *The Review of Economics and Statistics*, 87: 385-390.
- Wilson, D.J. (2009) Beggar thy neighbor? The in-state, out-of-state, and aggregate effects of R&D tax credits. *Rev. Econ. Stat.* 91 (2), 431–436.
- Wooldridge, J. M. (2010), *Econometric analysis of cross section and panel data*. Second ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Annexes

Annexe 1 : Présentation synthétique des différentes phases de l'étude

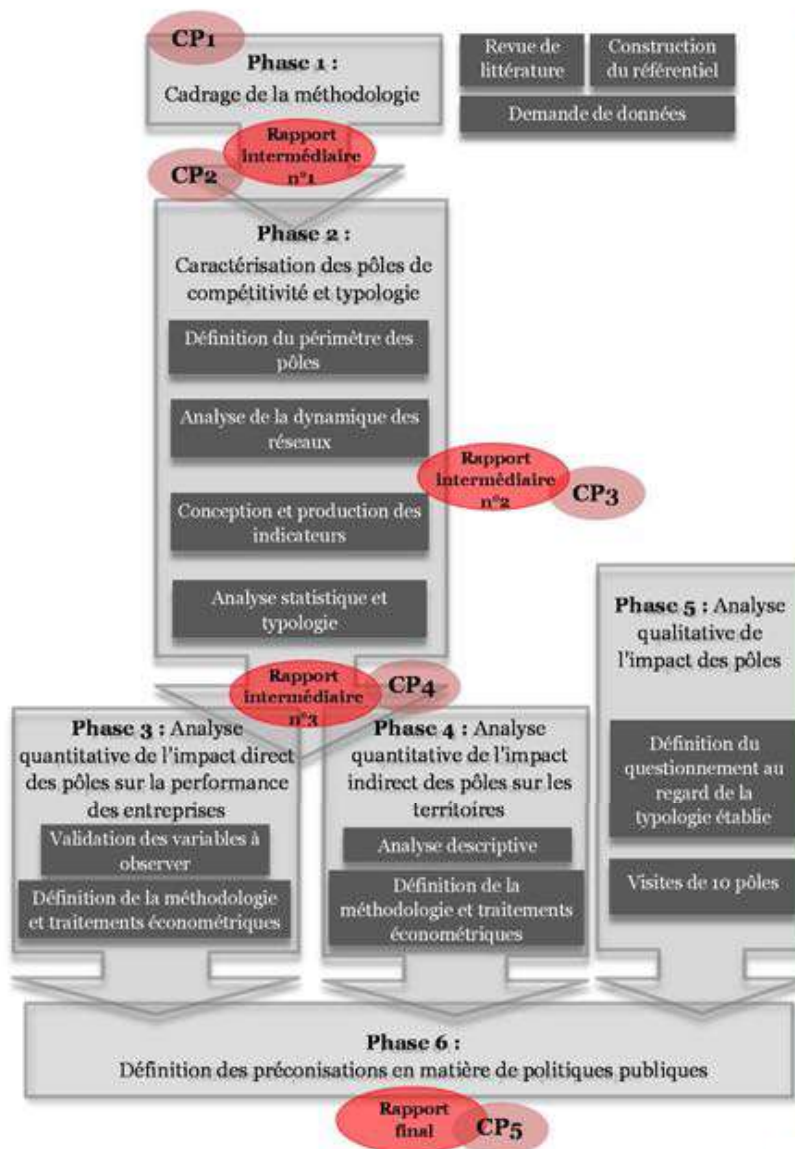


Figure A1 : Vue d'ensemble de l'intervention

Annexe 2 : Indices de structuration sectorielle et géographique des pôles

Cette annexe reprend l'annexe du premier rapport intermédiaire. Elle présente les indicateurs utilisés pour rendre compte de la structure des activités économiques locales en termes de concentration et de spécialisation.

- **L'indice de Shannon –Wiener :**

Il permet d'exprimer la diversité sectorielle en prenant en compte le nombre de secteurs présents dans chaque pôle et le volume des établissements dans chaque secteur.

Afin de saisir précisément quelle est la diversité sectorielle de chaque pôle, le choix a été fait de ne pas regrouper les secteurs par famille (industrie, service etc.) et de considérer chaque secteur de la nomenclature NAF comme le représentant d'un secteur particulier. Ainsi, un pôle dominé par un seul secteur aura un coefficient moindre qu'un pôle où tous les secteurs sont fortement représentés. La valeur de l'indice varie de 0 (un seul secteur ou bien un secteur dominant largement les autres) à $\log S$ où S est le nombre total de secteurs (lorsque tous les secteurs sont équitablement représentés).

- **L'indice de spécialisation technologique :**

L'indice de spécialisation revient à comparer le poids d'un domaine dans le territoire du pôle avec le poids de ce même domaine dans l'ensemble des territoires.

$$\text{Indice de spécialisation} = \frac{\frac{X_{ij}}{X_{i.}}}{\frac{X_{.j}}{X_{..}}}$$

Avec :

	<i>Domaine j</i>	<i>Ensemble des domaines</i>
<i>Territoire i</i>	X_{ij}	$X_{i.}$
<i>Ensemble des territoires considérés.</i>	$X_{.j}$	$X_{..}$

- **L'indice de spécificité globale de Krugman :**

Afin de déterminer quelles sont les spécialités sectorielles des zones accueillant des pôles de compétitivité, nous utiliserons l'indice de spécificité globale de Krugman. Cet indice mesure la différence entre la structure industrielle d'une zone et celle des autres zones du territoire de référence (le périmètre de la zone retenu sera le périmètre départemental). Cet indicateur évite

de comparer une zone à l'ensemble du territoire. Il permet ainsi d'éviter le biais de mesures pour de grandes zones qui sont souvent plus proches de la structure industrielle moyenne.

Cet indice est égal à la somme des écarts en valeur absolue entre la structure industrielle de la zone et celle du reste du territoire de référence. L'indice de spécificité globale sera nul si la zone (département) étudiée présente une structure sectorielle identique au reste du territoire. En revanche, si la zone est entièrement spécialisée dans des activités que l'on ne retrouve pas ailleurs, cet indice sera égal à 1 et cette zone sera parfaitement spécifique.

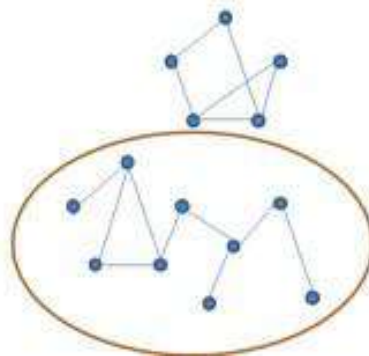
$$K_i = \frac{1}{2} \sum_k \widetilde{\omega}_i^k | \tilde{r}_i^k - 1 |$$

▪ **L'indicateur de Gini de concentration territoriale des pôles.**

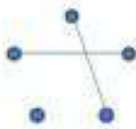
L'indice de Gini d'une population répartie dans n classes varie entre 0 si la population est uniformément distribuée dans toutes ces classes (même nombre d'établissements du pôle dans toutes les régions) et un maximum (1-1/n) si toute la population est concentrée dans la même classe. Il mesure « l'inégalité » des classes par rapport à la population. Ici, la population est constituée des membres du pôle et les classes des régions concernées.

Annexe 3 : Quelques clés de lecture des indicateurs réseaux

Vocabulaire des réseaux :
Graphe, composante, nœud et liens



Densité :
Nombre de relations effectives sur nombre de relations possibles



Densité pôle 1 = 0,2



Densité pôle 2 = 0,5



Densité pôle 3 = 1

Interprétation :

Un réseau plus dense permet une meilleure circulation des connaissances

Cluster/pipeline :
Nombre de relations locales (intra-pôle) sur
nombre de relations globales (inter-pôles)



Cluster/pipeline:
 $(2+5+10)/5=3,4$

Interprétation :
Les relations interclusters permettent d'accéder à des connaissances externes et réduisent les risques de lock-in

Clustering :

Nombre de triades réalisées sur nombre de triades possibles
(triade : trois acteurs connectés entre eux)



Clustering pôle 1 = 0



Clustering pôle 2 = 1/5



Clustering pôle 3 = 1

Interprétation :

Le clustering assure un renforcement des liens, mais génère des risques de lock-in.

Accessibilité :

Distance moyenne au sein du réseau



Access. pôle 1 = $+\infty$



Access. pôle 2 = 1,6

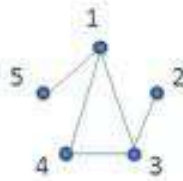


Access. pôle 3 = 1

Interprétation :

Une plus grande accessibilité permet une meilleure circulation des connaissances

Degré d'un noeud :
Nombre de relations directes de ce noeud



Degré du noeud 1 = 3 ; Degré du noeud 2 = 1 ;
Degré du noeud 3 = 3 ; Degré du noeud 4 = 2 ;
Degré du noeud 5 = 1

Interprétation :
Plus le degré est élevé, plus l'agent occupe une position « dominante »
dans le réseau.

Assortativité des degrés:
Corrélation entre les degrés des différents nœuds



Interprétation :
Plus l'assortativité du réseau est faible, plus les organisations périphériques se connectent au cœur du réseau.

Centralité de degré du réseau (hiérarchie) :
Somme des écarts entre les degrés de chaque nœud et le degré du nœud le plus connecté



Centralité du pôle 1 = 0



Centralité du pôle 2 = 5



Centralité du pôle 3 = 6

Interprétation :

Une centralité de degré plus élevée signifie que des agents « dominant » le réseau. Meilleure coordination, mais contrôle peu « démocratique »

Intermédiation d'un nœud et centralité du réseau :

Centralité : Nombre de fois où le nœud se trouve sur le plus court chemin

Centralité d'intermédiation du réseau : Ecart entre la centralité de chaque nœud et la centralité du nœud le plus connecté



Centralité du nœud 1 = 3 ; Centralité du nœud 2 = 0 ;

Centralité du nœud 3 = 3 ; Centralité du nœud 4 = 0 ;

Centralité du nœud 5 = 0

Interprétation :

Une centralité d'intermédiation plus élevée signifie que des agents occupent une place stratégique en termes de contrôle des connaissances.

Diffusion, mais fragilité du réseau.

Annexe 4 : Les raisons du choix d'une typologie à dix classes

Les résultats de la classification nous ont conduits à retenir une typologie en dix classes. Ce choix s'appuie sur la réalisation et la comparaison de plusieurs typologies différentes (5, 7, 8, 10 et 12 classes). L'ambition initiale était de disposer d'une classification synthétique en 5 ou 6 classes. Cependant, les résultats de la classification nous ont conduits à opter pour une décomposition plus fine, qui permet de rendre compte de la grande diversité des profils de pôles au regard de nos trois types de variables de caractérisation, à savoir, les caractéristiques des adhérents, des projets et des territoires des pôles.

Nous fournissons dans ce qui suit les résultats de la classification en cinq classes ainsi que les comparaisons avec la classification finalement retenue. Cela permet de constater la plus grande pertinence d'une typologie en dix classes. Nous présentons ensuite des éléments attestant de la robustesse de cette typologie en dix classes au choix de l'année d'observation, puis les résultats détaillés de cette classification.

A.4.1. L'intérêt d'une typologie alternative en cinq classes : une vue très synthétique

Les cinq classes de pôles permettent d'identifier une classe qui enregistre des valeurs élevées pour la plupart des indicateurs (taille et budget du pôle, activité économique des territoires), et quatre classes aux caractéristiques plus modestes qui se distinguent sur quelques points seulement.

Classe 1 : Des pôles en-dessous de la moyenne pour la plupart des indicateurs, localisés dans des zones à forte activité économique.

Classe 2 : Des pôles en-dessous de la moyenne pour la plupart des indicateurs, avec une propension à participer à des projets plutôt élevée.

Classe 3 : Des pôles en-dessous de la moyenne pour la plupart des indicateurs, avec un turnover des adhérents particulièrement faible.

Classe 4 : Des pôles nettement au-dessus de la moyenne pour la plupart des indicateurs.

Classe 5 : Des pôles en-dessous de la moyenne pour la plupart des indicateurs, avec une part plutôt élevée de PME.

A.4.2. Les limites d'une typologie alternative en cinq classes : des disparités intra-classes très fortes et une vraie difficulté à identifier les différences interclasses

Le regroupement des pôles en 10 classes paraît préférable au regroupement en 5 classes et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'analyse à composantes principales permet de synthétiser de l'information lorsque nous avons un nombre important de variables et permet de représenter des individus (ici les pôles de compétitivité) en plusieurs dimensions. L'ACP permet également d'identifier les liaisons entre les variables et donc les éléments qui différencient ou rassemblent des individus. Lors de l'ACP, lorsque l'on retient 10 axes de représentations (cf. Annexe 5 : tableau Valeurs propres de la matrice de corrélation) on observe qu'ils permettent de restituer 83 % de l'inertie totale (soit le résumé de l'information détenue dans les variables) ce qui est un bon résultat alors que les 4 premiers axes ne rendent compte que de 55 % de l'inertie totale.

Ce constat ne nous informe pas immédiatement sur le nombre de classes permettant de départager les pôles mais sur le fait que pour mesurer la diversité des types de pôles il est nécessaire de les représenter sur un nombre important de plans (ou axes) pour capter l'influence des différentes variables retenues (type d'entreprises membres, nombre de projets réalisés par les membres, indicateurs territoriaux).

Ensuite, le regroupement en cinq classes induit un effet de moyennisation des variables de caractérisation de telle sorte que :

- 1) les disparités au sein d'une classe sont plus fortes : le regroupement de cinq classes fait cohabiter, en moyenne, des pôles aux caractéristiques très différentes. Plus spécifiquement, les variables de caractérisation dans la typologie en cinq classes présentent un écart-type (à comprendre comme la dispersion de la variable) plus important que pour les variables de caractérisation de la typologie en dix classes. A titre d'exemple, comme on peut le constater dans les tableaux ci-dessous, la variable « nombre d'entreprises adhérant au pôle » ne présente pas de différence significative entre les différentes classes, tandis que la classe huit se distingue très nettement dans la typologie à dix classes. Les tableaux ci-dessous montrent à partir de plusieurs exemples de variables que les écarts-types minimum et maximum présents dans la classification à cinq classes sont nettement supérieurs aux écarts-types minimum et maximum présents dans la classification à dix classes.

En rouge : la valeur maximale

En vert : la valeur minimale

Tableau A1 : Nombre moyen d'entreprises par classe (Typologie à 5 classes)

<i>Classe</i>	<i>N Obs.</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
1	16	112.1	49.3	60	259
2	18	143.6	80.7	36	319
3	5	146.0	101.7	56	273
4	8	337.5	205.1	171	679
5	18	122.2	60.1	32	226

Tableau A2 : Nombre moyen d'emplois localisés dans les territoires hôtes (Typologie à 5 classes)

Classe	N Obs.	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
4	8	866 946	336 430	383 005	1 285 362
1	16	336 449	204 445	141 463	759 066
5	18	300 536	165 309	81 770	626 252
3	5	310 878	137 881	188 365	535 227
2	18	332 012	136 540	73 728	561 932

Tableau A3 : Nombre moyen d'entreprises par classe (Typologie à 10 classes)

Classe	N Obs.	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
8	2	633.5	64.3	588	679
7	5	207.2	32.1	165	239
4	3	187	18.33	171	207
9	10	178.7	110.4	67	450
1	7	167.1	58.8	72	259
5	3	146.3	112.7	57	273
6	6	144.1	95.8	70	319
2	9	130.5	80.5	60	285
10	11	88.6	28.	32	123
3	9	81.6	30.6	36	135

Tableau A4 : Nombre moyen d'emplois localisés dans les territoires hôtes (Typologie à 10 classes)

Classe	N Obs.	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
8	2	1 066 135	290 225	860 915	1 271 354
4	3	1 064 854	198 511	900 387	1 285 362
2	9	276 094	187 904	81 770	626 252
10	11	289 171	185 582	137 789	626 252
6	6	261 818	176 171	73 728	561 932
3	9	381 887	172 118	152 948	602 319
9	10	471 974	169 440	303 717	798 716
1	7	301 864	127 899	151 485	530 986
7	5	349 495	66 642	273 778	425 534
5	3	226 093	40 290	188 365	268 530

- 2) on identifie moins bien les différences entre classes : un nombre plus restreint de tests présente des résultats significatifs. En particulier, il ressort de la classification à cinq classes que pour la plupart des variables, seule une classe (la classe n°4) présente des caractères significativement différents des autres classes. Dès lors, il est difficile d'explicitier ce qui différencie les autres classes. A l'inverse, avec une classification à dix classes, il est possible d'identifier quelle variable est le caractère majeur d'une classe, c'est-à-dire qu'on observe plus aisément quand et pourquoi une classe est significativement différente des autres. A titre d'exemple, comme on peut le constater dans les tableaux ci-dessous, pour la variable « ressources humaines en R&D », avec la classification à dix classes de pôles, les classes 7, 8 et 9 (présentant des caractéristiques différentes par ailleurs) enregistrent un effectif significativement supérieur à celui des autres classes. La classification à cinq classes quant à elle ne propose qu'une seule classe présentant un effectif significativement supérieur aux autres classes. Cette situation où une unique classe qui par ces caractéristiques écrase les autres classes rend difficile l'identification d'impacts économiques différenciés selon le type de pôle.

Tableau A5 : Quelques indicateurs de la typologie à 5 classes

Caractéristiques	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Moyenne
Nombre d'entreprises	167	131	82	187	146	172
Part PME	50,4	45,0	45,4	46,6	58,7	49,2
Part Rech-Formation	15,8	12,0	16,3	11,1	17,5	14,6
RHRD	13607	11505	10590	50440	12060	21 149
Marchés internationaux	32,0	29,9	28,0	25,4	38,2	30,7
Cotisation des ent. (milliers)	140,9	154,1	117,5	389,5	101,7	180,7
Nombre de projets moyen	6,7	15,7	9,4	34,5	9,3	15,1
Degré moyen	6,3	5,8	6,1	10,5	7,6	7,2
Part composante principale	58,7	82,5	81,8	79,0	70,5	78,5
Densité économique	422,1	69,3	67,0	6263,2	64,1	1377,2

Légende :

	différence positive mais non significative
	différence positive significative contre une seule classe
	différence positive significative contre toutes les autres classes
	différence négative mais non significative
	différence négative significative contre une seule classe
	différence négative significative contre toutes les autres classes

Tableau A6 : Quelques indicateurs de la typologie à 10 classes

Caractéristiques	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Moyenne
Nombre d'entreprises	167	131	82	187	146	154
Part PME	53,4	62,4	49,6	43,6	48,2	48,7
Part Rech-Formation	11,1	14,6	10,6	14,2	8,4	13,1
RHRD	10567	9263	17198	13374	10150	21035
Marchés internationaux	27,1	42,1	20,9	19,8	20,6	28,4
Cotisation des ent. (milliers)	83,2	91,9	82,0	41,5	85,1	205,2
Nombre de projets moyen	7,4	5,8	13,1	15,3	8,0	17,3
Degré moyen	6,2	5,6	4,9	5,1	6,3	7,26
Part composante principale	62,6	55,6	70	48,4	87,3	75,2
Densité économique	55	51	87	8833	59	1924

Caractéristiques	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10	Moyenne
Nombre d'entreprises	144	207	633	178	89	154
Part PME	38,5	46,9	45,7	51,0	51,5	48,7
Part Rech-Formation	15,0	13,8	8,9	12,4	21,7	13,1
RHRD	6402	22991	81598	27820	10990	21035
Marchés internationaux	20,9	28,1	23,00	35,00	30,1	28,4
Cotisation des ent. (milliers)	85,2	265,6	564,6	229,2	150,3	205,2
Nombre de projets moyen	6,7	25,0	63,0	22,6	6,36	17,3
Degré moyen	5,4	8,0	13,1	10,9	6,6	7,26
Part composante principale	83,1	95,1	96,8	93,9	59,3	75,2
Densité économique	62	63	8719	1258	53	1924

Légende :

	différence positive mais non significative
	différence positive significative contre moins de quatre classes
	différence positive significative contre quatre à neuf classes
	différence positive significative contre toutes les autres classes
	différence négative mais non significative
	différence négative significative contre moins de quatre classes
	différence négative significative contre quatre à neuf classes
	différence négative significative contre toutes les autres classes

Au total, en privilégiant une typologie à cinq classes, on s'expose pour la suite de l'analyse (analyse des impacts) à deux types de difficultés :

- ne pas observer d'impact différent d'une classe à l'autre, par manque de spécificité des pôles regroupés dans chaque classe,
- ne pas être en mesure d'interpréter les différences d'impacts si toutefois celles-ci apparaissent.

Pour cette raison, nous privilégierons une typologie en dix classes pour réaliser les analyses quantitatives d'impact. Les entretiens qualitatifs sont menés auprès de pôles représentatifs de ces classes.

A.4.3. Stabilité de la typologie en dix classes

Afin d'appréhender la stabilité dans le temps de la classification des pôles en 10 classes, l'évolution du nombre d'adhérents des pôles au cours des années 2009, 2011 et 2013 a été analysée, ainsi que l'évolution du nombre de projets FUI pour lesquels chaque pôle a été pôle coordinateur entre les années 2009 et 2011. En effet, l'analyse du nombre de projets FUI pour l'année 2013 n'a pas été possible, les données ne le permettant pas (en particulier le manque d'informations à partir de l'appel à projets FUI 15).

Ce travail n'a pas pu être réalisé sur l'ensemble des 26 variables utilisées pour construire la classification, principalement pour des raisons d'indisponibilité de données pour d'autres années que 2011. Néanmoins, parmi les 26 variables prises en compte dans la classification, certaines sont des caractéristiques structurelles des territoires ou des pôles qui n'ont probablement que très peu varié en l'espace de deux, voire quatre ans. C'est le cas en particulier pour le nombre d'emplois ou l'importance de la R&D dans les départements, ou encore la diversité sectorielle des pôles.

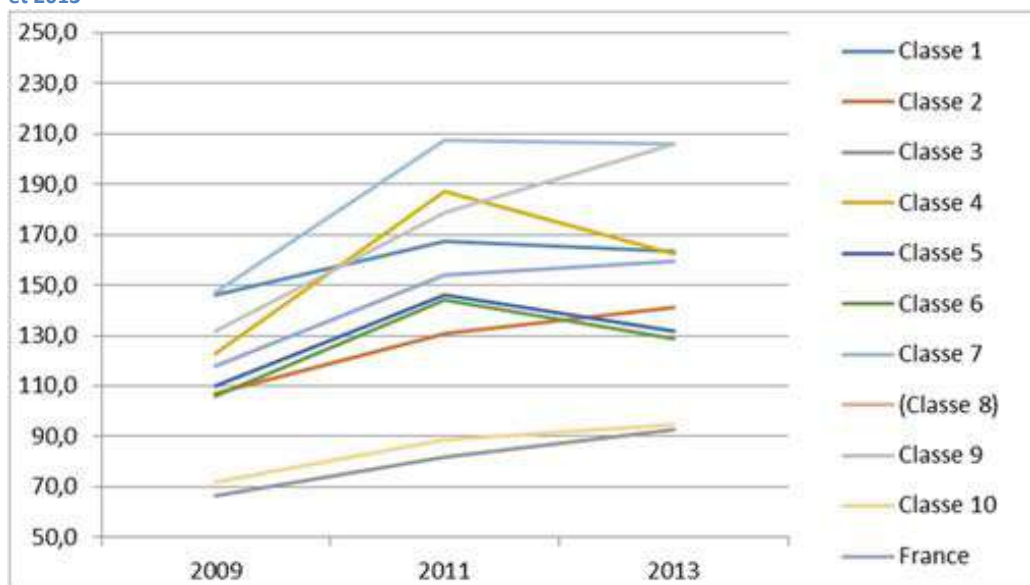
Ainsi, même si une légère fluctuation du nombre d'adhérents ou de projets par classe selon l'année prise en compte peut être observée, elle ne remet en cause ni la pertinence du choix de 2011 comme année de référence, ni le choix des classes utilisées. En outre, ces deux critères ont été utilisés parmi de nombreux autres, dont certains plus stables dans le temps, ce qui assure la robustesse de la classification élaborée.

1/ Evolution du nombre d'adhérents

Pour chacune des trois années, 2009, 2011 et 2013, le nombre moyen d'entreprises adhérentes par pôle pour chacune des classes est reporté dans le Tableau . Ces évolutions sont également représentées sur la Figure pour les moyennes par classe et de l'ensemble des pôles.

On observe en particulier que pour l'ensemble des classes, la moyenne du nombre d'adhérents reste systématiquement soit en-dessous, soit au-dessus de la moyenne nationale pour les trois années. Autrement dit, aucune classe de pôle ne voit sa situation changer par rapport à la moyenne nationale lorsqu'on change d'année de référence. Par ailleurs, le nombre d'adhérents moyen des classes ne varie en moyenne que de 30 % entre 2009 et 2011 (entre 15 et 52 % selon les classes), de 4 % entre 2011 et 2013 (entre 1 et 15 %) et de 35 % sur l'ensemble de la période 2009-2013 (entre 12 et 56 %). La classification semble donc relativement robuste au choix de l'année en matière de nombre d'adhérents.

Figure A.2 : Nombre moyen d'entreprises adhérentes par pôle pour chaque classe et pour l'ensemble des pôles, en 2009, 2011 et 2013



Note : Pour des questions de lisibilité relatives à l'échelle de la figure, le nombre d'adhérents moyen de la classe 8 n'est pas représenté, puisque bien supérieur à celui des autres classes (457 en 2009, 633,5 en 2011 et 665 en 2013).

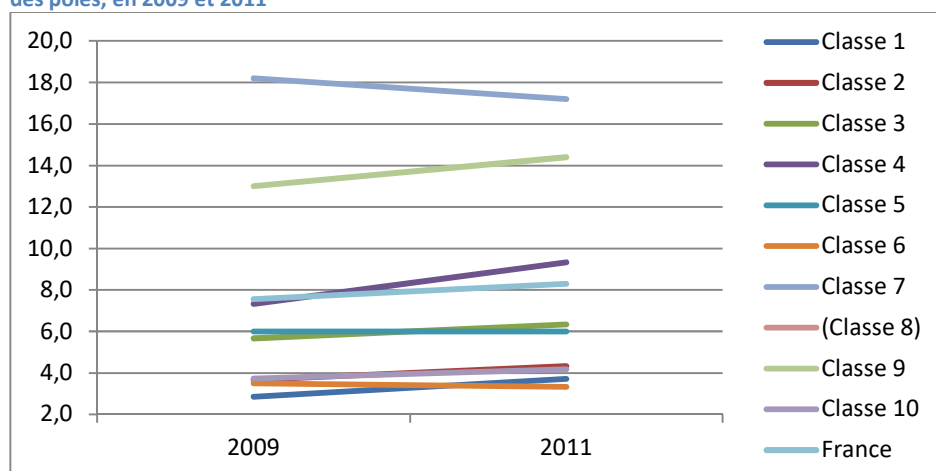
Tableau A7: Nombre moyen d'entreprises adhérentes par pôle pour chaque classe et pour l'ensemble des pôles, en 2009, 2011 et 2013

	Nombre d'adhérents			Evolution		
	2009	2011	2013	2009-11	2011-13	2009-13
Classe 1	145,9	167,1	163,4	0,15	-0,02	0,12
Classe 2	106,9	130,6	141,3	0,22	0,08	0,32
Classe 3	66,7	81,7	92,8	0,23	0,14	0,39
Classe 4	123,0	187,0	162,3	0,52	-0,13	0,32
Classe 5	110,0	146,3	132,0	0,33	-0,10	0,20
Classe 6	106,2	144,2	128,7	0,36	-0,11	0,21
Classe 7	147,2	207,2	206,0	0,41	-0,01	0,40
Classe 8	457,0	633,5	665,0	0,39	0,05	0,46
Classe 9	131,6	178,7	205,9	0,36	0,15	0,56
Classe 10	72,1	88,6	94,7	0,23	0,07	0,31
France	118,1	154,0	159,5	0,30	0,04	0,35

2/ Evolution du nombre de projets FUI

Pour 2009 et pour 2011, le nombre moyen de projets FUI pour lesquels un pôle a été pôle coordinateur, pour chacune des classes, est reporté dans le Tableau . Ces évolutions sont également représentées sur la Figure A.3 : Nombre moyen de projets FUI pour lesquels un pôle a été pôle coordinateur pour chaque classe et pour l'ensemble des pôles, en 2009 et 2011 pour les moyennes par classe et de l'ensemble des pôles.

Figure A.3 : Nombre moyen de projets FUI pour lesquels un pôle a été pôle coordinateur pour chaque classe et pour l'ensemble des pôles, en 2009 et 2011



Note : Pour des questions de lisibilité relatives à l'échelle de la figure, le nombre de projets moyen de la classe 8 n'est pas représenté, puisque bien supérieur à celui des autres classes (32 en 2009 et 37,5 en 2011).

Tableau A.8 : Nombre moyen de projets FUI pour lesquels un pôle a été pôle coordinateur pour chaque classe et pour l'ensemble des pôles, en 2009 et 2011

	Nombre de projets FUI		Evolution 2009-11
	2009	2011	
Classe 1	2,9	3,7	0,30
Classe 2	3,7	4,3	0,18
Classe 3	5,7	6,3	0,12
Classe 4	7,3	9,3	0,27
Classe 5	6,0	6,0	0,00
Classe 6	3,5	3,3	-0,05
Classe 7	18,2	17,2	-0,05
(Classe 8)	32,0	37,5	0,17
Classe 9	13,0	14,4	0,11
Classe 10	3,7	4,2	0,12
France	7,6	8,3	0,10

On observe ici, comme pour l'évolution du nombre d'adhérents, que pour l'ensemble des classes - sauf la classe 4 - la moyenne du nombre de projets FUI pour lesquels un pôle a été pôle coordinateur reste soit en-dessous, soit au-dessus de la moyenne nationale en 2009 et en 2011, mais ne passe pas de l'un à l'autre. Pour la classe 4, le nombre moyen de projets reste néanmoins très proche de la moyenne nationale les deux années, puisqu'il est de 7,3 pour la classe 4 contre 7,6 pour la moyenne nationale en 2009 et de 9,3 pour la classe 4 contre 8,3 pour la moyenne nationale en 2011. Par ailleurs, le nombre de projets FUI moyen des classes ne varie en moyenne que de 10 % entre 2009 et 2011 (entre 0 et 30 % selon les classes). La classification semble donc également robuste au choix de l'année en matière de nombre de projets.

A.4.4. Résultats détaillés de la classification

Table A.9 : Valeurs propres de la matrice de corrélations globales

Eigenvalues of the Correlation Matrix				
	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Axe 1	6.0984902	2.6866283	0.2346	0.2346
Axe 2	3.41186195	0.5849051	0.1312	0.3658
Axe 3	2.82695683	0.8340847	0.1087	0.4745
Axe 4	1.99287217	0.0395373	0.0766	0.5512
Axe 5	1.95333489	0.35114	0.0751	0.6263
Axe 6	1.60219488	0.4526336	0.0616	0.6879
Axe 7	1.14956133	0.0813826	0.0442	0.7321
Axe 8	1.06817876	0.1828713	0.0411	0.7732
Axe 9	0.88530747	0.1688688	0.0341	0.8073
Axe 10	0.71643865	0.0563624	0.0276	0.8348
Axe 11	0.66007625	0.082593	0.0254	0.8602
Axe 12	0.57748328	0.024464	0.0222	0.8824
Axe 13	0.55301928	0.0532581	0.0213	0.9037
Axe 14	0.49976114	0.0990828	0.0192	0.9229
Axe 15	0.40067832	0.060894	0.0154	0.9383
Axe 16	0.33978428	0.0616564	0.0131	0.9514
Axe 17	0.27812786	0.0356627	0.0107	0.9621
Axe 18	0.24246512	0.0673056	0.0093	0.9714
Axe 19	0.17515954	0.0313809	0.0067	0.9781
Axe 20	0.14377867	0.0093732	0.0055	0.9837
Axe 21	0.13440545	0.0115723	0.0052	0.9888
Axe 22	0.12283317	0.0350007	0.0047	0.9936
Axe 23	0.08783249	0.0208587	0.0034	0.9969
Axe 24	0.06697377	0.0545495	0.0026	0.9995
Axe 25	0.01242425	0.0124243	0.0005	1
Axe 26	0		0	1

Table A.10 : Coordonnées des 10 axes principaux

	Prin1	Prin2	Prin3	Prin4	Prin5	Prin6	Prin7	Prin8	Prin9	Prin10
Ind_Div_SW	-0.07	0.06	0.04	0.456	0.177	-0.21	-0.3	-0.03	-0.14	0.535
Krug_pond	0.175	-0.09	-0.3	-0.08	0.203	0.196	0.013	0.242	-0.04	0.356
Part_Formation_Rech	-0.13	0.27	0.04	0.054	0.041	0.004	0.358	-0.26	0.356	0.330
Nb_colab	0.262	0.01	0.14	-0.08	0.045	-0.03	-0.26	-0.17	0.353	0.258
Rh_RD_MoyPonDep	0.312	0.04	-0.15	0.051	-0.12	0.045	0.184	0.091	0.035	0.226
Part_TPE	0.128	-0.45	0.0	0.015	-0.19	-0.004	0.034	-0.22	0.108	0.119
Part_international	-0.06	0.35	0.16	-0.32	-0.12	0.195	0.076	0.102	0.04	0.103
Ind_Gini_ConGeo	-0.21	-0.15	0.13	-0.01	-0.18	0.353	0.068	0.088	0.249	0.098
BetweennessCentral	0.139	-0.06	0.40	0.095	-0.18	-0.22	0.097	0.194	-0.26	0.063
Poids_RD_DepMembr	0.024	-0.07	0.32	-0.10	-0.02	0.278	-0.51	0.232	0.135	0.049
Nb_chef_file	0.35	0.07	0.09	-0.02	0.103	0.100	-0.006	0.106	0.096	0.037
Part_ETI	-0.03	0.38	0.073	0.281	0.048	0.144	0.023	0.034	-0.24	0.027
MeanDegree	0.245	0.19	-0.06	-0.007	0.191	-0.31	0.106	0.195	0.205	0.009
taux_couvDepRD_Pole	0.143	0.27	0.21	0.126	-0.082	0.326	0.211	-0.29	0.009	0.007
Clustering	-0.25	0.02	-0.31	-0.001	0.261	-0.04	-0.04	-0.01	0.076	0.006
Emplois_MoyPond_De p	0.243	-0.06	-0.3	0.05	-0.02	0.234	0.224	-0.07	-0.18	-0.017
CotEntM11	0.295	-0.01	-0.15	0.079	0.142	0.193	-0.08	0.181	-0.22	-0.03
Hierarchy	-0.20	-0.14	-0.2	0.187	0.096	0.117	0.004	0.201	0.427	-0.02
Poids_Dird_Dep_PME	-0.06	-0.18	0.29	0.055	0.507	0.151	0.201	-0.001	-0.04	-0.06
Poids_Dird_Dep_PME	-0.06	-0.18	0.29	0.055	0.507	0.151	0.201	-0.001	-0.040	-0.06
OrgRecFor_11	0.116	0.08	0.02	-0.26	0.281	-0.23	-0.22	-0.48	-0.004	-0.072
Part_PME	-0.13	0.29	-0.03	-0.4	0.141	-0.076	0.02	0.28	-0.031	-0.078
BudgTot_Anim11	0.278	-0.14	-0.07	-0.15	0.068	0.113	0.036	-0.23	0.002	-0.14
Dep_RD_Tot_Pole	0.283	0.184	-0.002	0.068	0.118	0.092	-0.17	0.082	0.243	-0.16
PercentMainCompone nt	0.194	-0.09	0.2	0.157	-0.03	-0.38	0.282	0.27	0.299	-0.2
Part_GE	0.023	0.203	-0.05	0.464	-0.04	0.106	-0.21	0.09	0.153	-0.46

Annexe 5 : Résultats complémentaires sur l'impact microéconomique sur les entreprises de moins de 250 salariés

A.5.1. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à la pondération

Les tableaux de résultats ci-dessous fournissent un ensemble d'estimations complémentaires sur données microéconomiques. Les résultats montrent que l'introduction ou non d'une pondération pour rendre compte de la multi-appartenance de certaines entreprises à des pôles modifie légèrement la significativité des résultats mais peu l'ampleur des coefficients.

Des estimations complémentaires, non reportées ici, ont également testé et validé la robustesse des résultats au mode de clustering (à l'échelle des SIRET ou des départements) et à l'hétéroscédasticité. Ainsi, la prise en compte de l'hétérogénéité modifie également légèrement les niveaux de significativité lorsque les données ne sont pas pondérées et les résultats sont robustes aux différentes formes de clustering (à l'échelle des départements ou des SIRET).

Tableau A.11 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, avec pondération

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	2.63***	0.81***	0.52**	0.64***	0.71**	5
Classe 2	0.52	0.35***	0.40**	0.23**	-0.34	3
Classe 3	1.04	0.34	0.33	0.60**	-0.12	1
Classe 4	-33.38	-0.90	-7.18	-19.48	-4.81	0
Classe 5	2.37**	1.32**	0.40	0.47**	0.24	3
Classe 6	2.21***	0.97***	0.54**	0.40*	0.22	3
Classe 7	2.40***	1.83***	0.50*	0.39***	-0.29	3
Classe 8	7.21	5.46	2.06	-0.06	-0.08	0
Classe 9	2.97***	1.18***	0.76***	0.51***	0.66**	5
Classe 10	2.07***	1.29***	0.45*	0.36***	0.01	3
Toutes classes confondues	1.30	1.20***	0.40	-0.19	0.00	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	6	7	4	7	2	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.12 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, avec pondération

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	35.190***	969.072***	454.610**	0.978	-2.334**	4
Classe 2	16.438***	545.801***	452.705***	0.969	1.112*	3
Classe 3	69.900**	247.141	374.510*	1.188	0.294	1
Classe 4	13.718	-1 913.002	261.906	-0.336	13.616*	0
Classe 5	62.263**	1 110.413**	853.928*	-0.416	-0.475	2
Classe 6	13.700	828.051***	419.563***	-0.830	3.071	2
Classe 7	83.149***	913.899***	261.623*	-0.818	0.192	2
Classe 8	139.850***	6 072.587	543.632***	-1.370	3.676*	2
Classe 9	53.530***	1 113.303***	581.150***	1.066	0.492	3
Classe 10	62.547***	660.669***	350.173***	-0.469	-1.726	3
Toutes classes confondues	50.882***	1 091.262**	456.447***	0.283	0.750	3
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	8	7	6	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau A.13 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, avec pondération

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	2.13	1.56**	0.92	0.78**	-1.15	2
Classe 2	4.47*	0.62	2.14*	0.45	1.06	0
Classe 3	2.03	-0.11	-0.01	1.28***	1.05	1
Classe 4	12.40**	6.89**	2.10**	2.45**	0.65**	5
Classe 5	2.84*	1.46*	0.89	0.46	0.05	0
Classe 6	8.13*	3.01**	2.77*	0.98**	1.64	2
Classe 7	3.02**	2.29***	0.29	0.48**	0.05	3
Classe 8	14.48	9.12	4.69	0.61*	-0.00	0
Classe 9	3.19***	1.49***	0.64*	0.58***	0.69	3
Classe 10	1.26	1.36**	0.28	0.76***	-1.15	2
Toutes classes confondues	3.87***	2.14***	0.97**	0.62***	0.25	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	3	6	1	7	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.14 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, avec pondération

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	104.492**	644.592	382.997	-1.664	-1.07952	1
Classe 2	27.569	1 134.779**	834.692**	0.637	-0.92778	2
Classe 3	151.856**	981.029	1 229.158	0.378	10.76732	1
Classe 4	46.536	2 738.968*	189.172	5.803	9.34695	0
Classe 5	40.219	281.250	-34.598	3.601	-8.64688	0
Classe 6	83.142	2 207.617*	1 413.635*	0.606	13.62276	0
Classe 7	153.950***	1 156.402***	415.479*	1.541	-6.00170	2
Classe 8	95.660	10 301.294	422.927*	-2.336	9.28927***	1
Classe 9	44.217***	1 039.287***	574.733**	3.016	0.05632	3
Classe 10	39.243**	803.484	56.963	-3.851	-4.02587	1
Toutes classes confondues	71.292***	1 988.616**	494.100**	-0.053	2.036	3
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	5	3	2	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

A.5.2. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à l'introduction de variables de contrôle

1/ Description de l'échantillon sur la période 2008-2013

Tableau A.15 : Caractéristiques de l'échantillon des entreprises de moins de 250 salariés sur la période 2008-2013

Mesure d'impact	Nombre d'observations	Nombre de SIRET/SIREN distincts en 2008	Nombre d'adhésions	Nombre de participations à un projet	Niveau observé
Effectif total	2 748 912	483 540	20 006	4 675	Etablissement
Cadres	2 754 426	483 540	20 006	4 675	Etablissement
Professions intermédiaires	2 754 426	483 540	20 006	4 675	Etablissement
Employés	2 754 426	483 540	20 006	4 675	Etablissement
Ouvriers	2 754 426	483 540	20 006	4 675	Etablissement
Chiffre d'affaires (k€)	2 748 912	423 050	20 006	4 675	Entreprise
CA à l'export (k€)	2 722 093	417 883	19 814	4 612	Entreprise
Frais de R&D (k€)	2 209 039	321 518	19 265	4 535	Entreprise
Taux de marge	1 469 225	218 335	9 009	2 124	Entreprise
Rentabilité économique	2 737 759	420 664	19 821	4 642	Entreprise

En orange les performances relatives à l'emploi, en rose les ventes (chiffre d'affaires et chiffre d'affaires à l'export), en bleu la R&D (il s'agit des frais de R&D reporté dans DIANE et non de l'enquête R&D du ministère de la recherche), en mauve les performances financières (taux de marge et rentabilité économique).

2/ Résultats d'estimation sans les variables de contrôle pour 2008-2013

Tableau A.16 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, sans variable de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	1.33***	0.47***	0.47**	0.21**	0.20	4
Classe 2	1.34**	0.34**	0.55**	0.33***	0.21	4
Classe 3	0.49	0.14	0.04	0.34**	0.02	1
Classe 4	2.84***	1.66**	0.50	0.46	0.50	2
Classe 5	1.39*	0.78*	0.41	0.44**	-0.17	1
Classe 6	1.88***	0.61***	1.05***	0.23	-0.02	3
Classe 7	1.57***	1.07***	0.39*	0.23*	-0.07	2
Classe 8	3.73	2.01	1.25	0.40	0.27	0
Classe 9	2.04***	0.64**	0.79***	0.32***	0.41**	5
Classe 10	1.49**	0.579**	0.72***	0.26*	0.08	3
Toutes classes confondues	1.73***	0.70*	0.64***	0.30***	0.18	3
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	7	7	5	5	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.17 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, sans variable de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	42.093***	258.581	164.728	-0.227	-2.212**	2
Classe 2	15.444***	295.607	242.020**	-0.218	0.836	2
Classe 3	48.428**	73.130	-65.179	0.480	-1.080	1
Classe 4	-22.045	347.828	-103.211	-0.290	9.785	0
Classe 5	42.101***	560.977	407.936	0.039	-0.760	1
Classe 6	16.613	435.863**	250.515**	0.251	-1.058	2
Classe 7	45.898	474.013**	179.426	-1.034	-0.446	1
Classe 8	89.229**	244.2875	409.040*	-0.647	3.885*	1
Classe 9	34.145***	627.159***	443.770***	-0.18717	-0.603	3
Classe 10	176.446**	642.252***	455.259***	-0.978	-2.244**	4
Toutes classes confondues	53.171***	587.664**	280.180***	-0.289	-0.190	3
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	7	4	4	0	2	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau A.18 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, sans variable de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	1.42	1.02**	0.47	0.26	-0.41	1
Classe 2	2.38	0.19	1.30	0.15	0.53	0
Classe 3	0.47	0.19	-0.27	0.43**	0.11	1
Classe 4	2.16*	1.51	-0.20	0.91**	0.09	1
Classe 5	1.76	1.57**	-0.04	0.52**	-0.33	2
Classe 6	4.59**	1.26*	1.66*	0.56	1.23	1
Classe 7	1.77**	1.39***	-0.00	0.18	0.23	2
Classe 8	5.77	3.64	1.87	0.32	0.06	0
Classe 9	0.79	0.33	0.24	0.23	-0.00	0
Classe 10	0.08	0.25	-0.06	0.24	-0.43	0
Toutes classes confondues	1.29*	0.69	0.42	0.21**	0.02	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	2	3	0	3	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.19 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, sans variable de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	7.033	-466.928	-7.440	1.455	-1.261	0
Classe 2	-15.900	267.276	201.113	1.341	-1.155	0
Classe 3	34.101	-173.811	142.691	-0.382	5.659	0
Classe 4	-30.346	653.336	-34.383	5.340	2.160	0
Classe 5	-6.320	-521.936	-176.356	7.240	-5.558	0
Classe 6	74.076	1 017.712	799.707	1.935	9.756	0
Classe 7	-8.477	167.518	123.782	2.531	-3.648	0
Classe 8	-28.847	2 980.644	-2.358	0.800	5.072**	1
Classe 9	4.998	124.135	202.941	2.012	0.818	0
Classe 10	-13.488	434.986	259.268	-1.368	-2.329	0
Toutes classes confondues	-5.314	539.898	112.467	0.612	1.854	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

3/ Résultats d'estimation avec les variables de contrôle, pour 2008-2013

Tableau A.20 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	1.20***	0.40**	0.44**	0.19*	0.19	3
Classe 2	1.23**	0.28*	0.52**	0.32***	0.20	3
Classe 3	0.45	0.11	0.04	0.34**	0.02	1
Classe 4	2.57***	1.50**	0.43	0.43	0.48	2
Classe 5	1.14*	0.64*	0.34	0.42**	-0.19	1
Classe 6	1.72***	0.51**	1.02***	0.21	-0.04	3
Classe 7	1.37***	0.95***	0.34	0.22*	-0.09	2
Classe 8	2.77	1.48	1.01	0.31	0.17	0
Classe 9	1.78***	0.50**	0.72***	0.29**	0.38	4
Classe 10	1.23**	0.41	0.66***	0.23	0.05	2
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.34*	0.18	0.09	0.03***	0.04***	2
Jeune entreprise innovante	-0.84**	-0.36	-0.20	-0.26***	-0.08	2
CIR (k€)	-0.00046	0.00052	-0.00053	-0.00013	-0.00024	0
Toutes classes confondues	1.49***	0.56*	0.58***	0.28***	0.15	3
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.34*	0.18	0.09	0.03***	0.04***	2
Jeune entreprise innovante	-0.84**	-0.36	-0.21	-0.26***	-0.08	2
CIR (k€)	-0.00046	0.00052	-0.00053	-0.00013	-0.00024	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	7	5	5	4	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.21 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	40.210***	179.600	121.300	-0.226	-2.220**	2
Classe 2	14.580***	265.500	224.200*	-0.219	0.822	1
Classe 3	44.190**	-78.120	-147.300	0.480	-1.124	1
Classe 4	-25.190	139.500	-224.600	-0.284	9.760	0
Classe 5	41.000***	518.700	386.800	0.040	-0.756	1
Classe 6	12.22	239.600	141.300	0.257	-1.106	0
Classe 7	40.990	206.500	31.480	-1.029	-0.441	0
Classe 8	77.490*	1 926.000	114.200	-0.631	3.760*	0
Classe 9	32.570**	544.100***	398.200***	-0.181	-0.635	3
Classe 10	168.000**	249.500	236.700	-0.977	-2.306**	2
Part des cadres dans l'effectif	1.167	-39.250**	-8.771	0.115	-1.016***	2
Jeune entreprise innovante	-107.000***	-135.300	-91.460	0.978	-5.630	1
CIR (k€)	0.353*	17.310**	9.604*	0.00028	0.00233	1
Toutes classes confondues	49.320***	411.600	181.991**	-0.285	-0.224	2
Part des cadres dans l'effectif	1.150	-39.280**	-8.658	0.115	-1.017***	2
Jeune entreprise innovante	-107.500***	-143.500	-93.590	0.986	-5.631	1
CIR (k€)	0.354*	17.310**	9.603*	0.00028	0.00233	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	6	1	1	0	2	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.22 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	1.55*	1.08**	0.50	0.28	-0.40	1
Classe 2	2.28	0.13	1.27	0.14	0.52	0
Classe 3	0.53	0.22	-0.25	0.44**	0.12	1
Classe 4	1.90*	1.37	-0.27	0.87**	0.06	1
Classe 5	1.89	1.63***	-0.00	0.54**	-0.31	2
Classe 6	4.27**	1.07	1.58*	0.53	1.20	1
Classe 7	1.65**	1.31***	-0.02	0.17	0.22	2
Classe 8	4.61*	3.03	1.56	0.22	-0.07	0
Classe 9	0.74	0.29	0.23	0.23	-0.01	0
Classe 10	-0.09	0.14	-0.09	0.22	-0.44	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.34*	0.18	0.09	0.03***	0.04***	2
Jeune entreprise innovante	-0.87**	-0.37	-0.22	-0.27***	-0.08	2
CIR (k€)	-0.00044	0.00053	-0.00052	-0.00013	-0.00024	0
Toutes classes confondues	1.08*	0.56*	0.37	0.19*	0.00	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.34*	0.18	0.09	0.03***	0.04***	2
Jeune entreprise innovante	-0.86**	-0.37	-0.21	-0.27***	-0.08	2
CIR (k€)	-0.00045	0.00053	-0.00052	-0.00013	-0.00024	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	2	3	0	3	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.23 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	5.101	-551.700*	-67.930	1.447	-1.188	0
Classe 2	-17.090	258.300	188.700	1.329	-1.198	0
Classe 3	30.360	-270.000	88.310	-0.384	5.649	0
Classe 4	-27.020	665.100	-23.270	5.311	2.275	0
Classe 5	-6.952	-560.500	-194.200	7.254	-5.535	0
Classe 6	69.700	671.700	606.600	1.930	9.808	0
Classe 7	-18.480	-195.800	-88.530	2.544	-3.786	0
Classe 8	-26.950	2 975.000	-11.470	0.818	5.149**	1
Classe 9	4.153	27.670	146.600	2.000	0.791	0
Classe 10	-20.390	110.900	79.540	-1.376	-2.383	0
Part des cadres dans l'effectif	1.169	-38.980**	-8.594	0.115	-1.017***	2
Jeune entreprise innovante	-108.200***	-153.100	-96.820	0.942	-5.679	1
CIR (k€)	0.355*	17.320**	9.607*	0.00029	0.00231	1
Toutes classes confondues	-10.480	293.000	-29.339	0.611	1.818	0
Part des cadres dans l'effectif	1.168	-39.060**	-8.593	0.115	-1.017***	2
Jeune entreprise innovante	-108.300***	-147.300	-96.100	1.002	-5.628	1
CIR (k€)	0.354*	17.320**	9.606*	0.00028	0.00232	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

4/ Résultats d'estimation avec les variables de contrôle, dont CIR décalé

Tableau A.24 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2009-2013 (CIR décalé d'une année)

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	1.04***	0.26	0.53***	0.10	0.14	2
Classe 2	1.12***	0.29**	0.51***	0.23***	0.10	4
Classe 3	0.33	0.07	0.18	0.26**	-0.15	1
Classe 4	1.33**	0.69	0.47	0.29	0.04	1
Classe 5	1.25***	0.72**	0.55	0.31***	-0.26	3
Classe 6	1.78***	0.45**	1.02***	0.45***	-0.12	4
Classe 7	0.98**	0.57	0.45***	0.11	-0.12	2
Classe 8	0.61	0.18	0.67	-0.00	0.04	0
Classe 9	1.49***	0.30	0.72***	0.19	0.27	2
Classe 10	0.96**	0.19	0.58***	0.12	0.12	2
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.12***	2.83***	2.40***	2.78***	0.04***	5
Jeune entreprise innovante	-1.17***	-0.56**	-0.38***	-0.15	-0.13	3
CIR décalé (k€)	-0.00033	0.00043	-0.00000	-0.00034	-0.00087	0
Toutes classes confondues	1.11***	0.30	0.60***	0.19**	0.06	3
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.12***	2.83***	2.40***	2.78***	0.04***	5
Jeune entreprise innovante	-1.17***	-0.53**	-0.39***	-0.15	-0.13	3
CIR décalé (k€)	-0.00033	0.00043	0.00018	-0.00034	-0.00087	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	8	3	6	4	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.25 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2009-2013 (CIR décalé d'une année)

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	29.350***	127.921	-16.776	-0.060	-1.821***	2
Classe 2	6.650	182.089	141.270	0.113	0.448	0
Classe 3	36.730***	-130.867	-250.656	0.432	-1.116	1
Classe 4	-16.990	90.837	-91.584	-0.483	10.610	0
Classe 5	27.500***	440.963	381.372	0.890	-0.821	1
Classe 6	4.648	0.590	102.654	0.243	-1.654	0
Classe 7	29.900	-212.287	-201.667	-.758	0.739	0
Classe 8	11.790*	3.901	-41.165	-0.668	3.750	0
Classe 9	19.980	423.680***	284.319**	0.525	-0.144	2
Classe 10	154.700***	27.060	-67.807	0.096	-0.976	1
Part des cadres dans l'effectif	1.346	-28.452	-4.084	0.942	-0.985***	1
Jeune entreprise innovante	-95.190***	53.949	0.119	1.243	-4.311	1
CIR décalé (k€)	0.630***	22.370	17.09	0.00147	-0.00063	1
Toutes classes confondues	35.180***	44.039	52.946	0.110	0.131	1
Part des cadres dans l'effectif	1.309	15.605	-8.771	0.951	-0.986***	1
Jeune entreprise innovante	-95.770***	-10.769	0.089	1.257	-4.254	1
CIR décalé (k€)	0.632***	26.270	17.09	0.00146	-0.00062	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	4	1	1	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.26 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2009-2013 (CIR décalé d'une année)

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	1.34	0.70	0.27	0.33	-0.10	0
Classe 2	1.78	0.35	0.84	-0.24	0.36	0
Classe 3	0.32	0.43	-0.26	0.17	-0.14	0
Classe 4	0.93	1.12	-0.32	0.38	-0.23	0
Classe 5	1.18	1.68***	-0.45	0.36	-0.47	1
Classe 6	3.43	1.18	0.92	0.28	0.10	0
Classe 7	1.01	0.79	-0.22	0.15	0.27	0
Classe 8	2.57**	1.60	0.91	-0.02	0.12	1
Classe 9	0.36	0.28	0.08	0.04	-0.11	0
Classe 10	-0.20	0.10	-0.01	-0.04	-0.28	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.12***	0.03***	0.02***	0.03***	0.04***	5
Jeune entreprise innovante	-1.20***	-0.56**	-0.39***	-0.16	-0.08	3
CIR décalé (k€)	-0.00033	0.00043	-0.00020	-0.00033	-0.00024	0
Toutes classes confondues	0.44	0.35	0.14	0.02	0.06	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.12***	0.03***	0.02***	0.03***	0.04***	5
Jeune entreprise innovante	-1.18***	-0.56**	-0.39***	-0.16	-0.13	3
CIR décalé (k€)	-0.00033	0.00043	-0.00021	-0.00033	-0.00087	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	1	1	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.27 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2009-2013 (CIR décalé d'une année)

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	-19.820	-780.400**	-261.107	-0.912	-2.908	1
Classe 2	-34.130	86.447	185.165	2.381	-2.683	0
Classe 3	-39.992	53.969	448.720	0.230	4.434	0
Classe 4	-79.120	1162.188	641.080	3.542	0.511	0
Classe 5	-26.690	-457.158	-10.479	9.091	-7.876	0
Classe 6	59.090	98.913	353.375	6.999	4.259	0
Classe 7	-64.450	-583.194	-479.226	3.012	-4.099	0
Classe 8	-84.010	819.326	18.683	-0.178	1.698	0
Classe 9	-13.500	343.233	412.483	1.614	0.572	0
Classe 10	-48.180***	344.291	63.197	-2.617	-1.819	0
Part des cadres dans l'effectif	1.377	15.559	-3.922	0.095	-0.986***	1
Jeune entreprise innovante	-96.080***	3.642	1.411	1.161	-4.259	1
CIR décalé (k€)	0.634***	26.29	17.110	0.00155	0.00064	1
Toutes classes confondues	-43.530***	36.036	-34.742	0.015	0.931	1
Part des cadres dans l'effectif	1.385	15.655	-3.785	0.095	-0.986***	1
Jeune entreprise innovante	-96.270***	10.402	8.145	1.253	-4.258	1
CIR décalé (k€)	0.633***	26.270	17.090	0.00146	0.00062	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	1	1	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

A.5.3. Résultats complémentaires pour les entreprises de moins de 250 salariés : modèle de différence en différence avec appariement

Afin de vérifier la robustesse des résultats issus de l'analyse d'impact sur les entreprises de moins de 250 salariés, un modèle de différence en différence est estimé, associé à une procédure d'appariement. C'est ce que proposent par exemple Dujardin et al. (2015)³⁵ dans leur évaluation de l'impact de la politique des pôles de compétitivité wallons sur les performances économiques des entreprises, ou encore Afcha et Garcia-Quevedo (2016)³⁶ pour évaluer l'impact des aides à la R&D sur la structure de l'emploi.

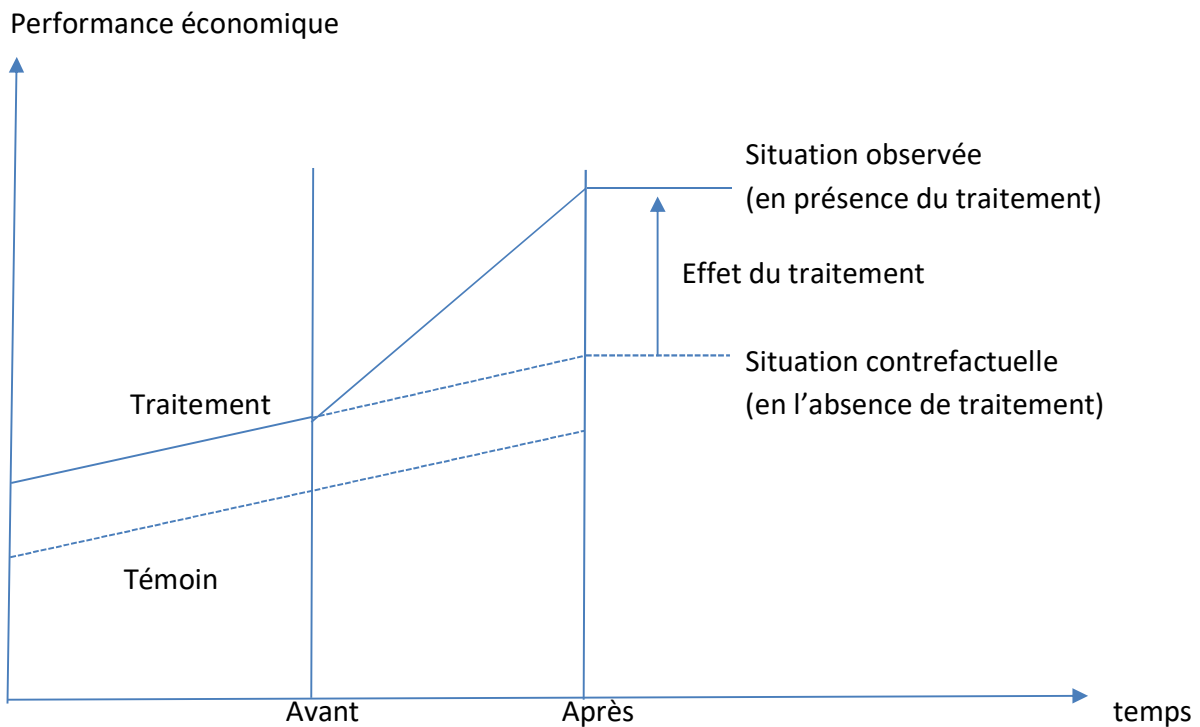
Cette approche présente trois différences par rapport à l'analyse en panel présentée dans le corps de ce rapport :

- Elle nous permet de considérer un décalage temporel entre la date de traitement et la date d'impact (de 1 à 3 ans)
- Nous nous concentrons en outre sur les effets de l'adhésion lorsque celle-ci est durable (au moins trois années d'adhésion)
- Par contre, la méthode ne permet pas de contrôler les variables inobservables susceptibles d'affecter les performances des entreprises, contrairement aux données de panel. La phase d'appariement permet uniquement de neutraliser les effets liés aux variables observables. Pour cette raison, les résultats obtenus sur données de panel paraissent plus robustes. Les résultats présentés ici le sont à titre de comparaison et de validation.

³⁵ Dujardin C., V. Louis et Mayneris F., (2015), Les pôles de compétitivité wallons. Quel impact sur les performances économiques des entreprises ?, *IRES-DP 2015-17*.

³⁶ Afcha S., et J. Garcia-Quevedo (2016) The impact of R&D subsidies on R&D employment composition, *Industrial and Corporate Change*, Advance Access published March 10, 2016.

1/ Précisions méthodologiques sur la méthode contrefactuelle



L'impact est la différence entre les performances avec un programme et sans ce même programme. Il faut donc établir ce qu'il se serait passé en l'absence du programme. Pour cela, il faut constituer un groupe de contrôle, c'est-à-dire un groupe d'individus qui comportent des caractéristiques similaires ou très proches de celle des individus traités, mais qui n'ont pas bénéficié du traitement.

Deux conditions d'identification pour que ce contrefactuel soit pertinent :

- Absence de différences observables
- Absence de différences inobservables

Pour exclure les différences observables : matching ou différence en différence (ou les deux)

Pour exclure les différences observables (mais inobservées) et inobservables : panel avec effets fixes (qui contrôlent les effets individuels fixes dans le temps) ou aléatoires.

2/ Constitution de l'échantillon : méthode d'appariement par le score de propension

L'appariement permet de constituer un échantillon contrefactuel (entreprises ou établissements non adhérents et non participants aux pôles) dont les caractéristiques sont similaires à celles des adhérents ou participants. L'appariement est mis en œuvre distinctement pour chaque classe de pôle. Pour chaque classe, l'appariement est effectué au niveau des établissements lorsqu'il s'agit de mesurer les impacts sur l'emploi et au niveau des entreprises concernant les impacts sur les variables financières.

Pour la construction de l'échantillon des entreprises/établissement contrefactuels, ont été exclus les entreprises/établissements membres d'un pôle avant 2009, membres d'un pôle moins de 3 ans durant la période 2009-2011, et membres d'un pôle après la période 2009-2011.

Les variables utilisées pour effectuer les appariements sont :

- le type d'entreprise : Les pôles de compétitivité ne bénéficient pas indistinctement à toutes les entreprises. La partie caractérisation de cette étude a bien montré que les adhérents des pôles sont majoritairement des PME. Or selon leur taille, les entreprises n'ont pas les mêmes comportements en matière de performance et de R&D. L'appartenance à un type d'entreprise (TPE/PME/ETI de moins de 250 salariés) est donc prise en compte pour l'appariement. L'effectif salarié de l'établissement et le chiffre d'affaires de l'entreprise seront donc mobilisés pour construire l'échantillon contrefactuel.
- le chiffre d'affaires de l'entreprise : L'hétérogénéité au sein de chaque type d'entreprises (TPE/PME/ETI) étant très forte, le chiffre d'affaires réalisé en 2008 est également introduit pour identifier parmi les entreprises non adhérentes aux pôles des entreprises comparables en termes de vente.
- le secteur d'activité (de l'entreprise ou de l'établissement) : Les études en économie de l'innovation ont montré que les secteurs d'activité n'ont pas la même intensité de recherche, ni la même capacité d'innovation. Cela laisse envisager que le seul fait qu'une entreprise ou un établissement appartienne à un secteur particulier plutôt qu'à un autre peut influencer sa probabilité d'adhérer/de participer ou non à un pôle. Or les performances économiques dépendent de la capacité d'adaptation, de mutation, qui est elle-même largement conditionnée par l'effort de recherche et d'innovation. Le secteur NAF 88 d'appartenance des entreprises ou des établissements est donc mobilisé pour construire l'échantillon contrefactuel.
- l'effectif total (de l'entreprise ou de l'établissement) : Au-delà du type d'entreprise et de la taille en termes de chiffre d'affaires, le nombre de salariés est une caractéristique importante à

prendre en compte car elle impacte potentiellement elle aussi à la fois la probabilité d'adhérer aux pôles et la performance. L'effectif total en 2008 est donc introduit. Construire un contrefactuel constitué d'entités comparables en termes d'effectif est essentiel, notamment pour évaluer précisément l'impact sur l'emploi.

- la part des cadres (de l'entreprise ou de l'établissement) : Les entreprises et établissements adhérents/participants aux pôles sont souvent les entités qui réalisent déjà en interne les activités de R&D et/ou d'innovation. Or, ces activités sont souvent déterminantes des performances des entreprises. Etant donné que ces activités sont essentiellement réalisées par des personnes qualifiées, la part des cadres est une « proxy » permettant de capter les activités de recherche et d'innovation de l'entreprise ou de l'établissement³⁷. Les corrélations observées en règle générale entre la part des cadres et l'innovation sont très fortes. Le pourcentage de cadres dans l'effectif total de l'établissement sera donc mobilisé pour construire l'échantillon contrefactuel.

Ces variables permettent d'estimer un modèle statistique (probit) sur l'échantillon entier (entités adhérentes et non adhérentes) qui fournit une estimation de la probabilité de participer de chaque unité, indépendamment du fait qu'elle participe ou non. Cette probabilité est appelée score de propension. Elle résume les caractéristiques initiales des entreprises et leur liaison à la participation aux pôles pour constituer a posteriori des groupes d'entreprises comparables et ne différant que par le traitement. Chaque unité bénéficiaire de la politique est donc appariée avec une ou plusieurs unités destinées au groupe témoin, en fonction du score de propension.

Une fois estimé le score de propension, il existe plusieurs méthodes d'appariement : Les résultats présentés dans le tableau ci-dessous s'appuient sur la méthode Kernel.

Pour l'analyse d'impacts sur les variables d'emplois, nous utilisons un échantillon construit à l'échelle de l'établissement, avec un décalage temporel de 1 an après le traitement. Ainsi, nous observons les effets de la politique des pôles en 2012, sur l'effectif total, l'effectif des cadres, des ouvriers, des employés et des professions intermédiaires

L'échantillon original comporte 1,647 millions d'établissements non bénéficiaires de la politique des pôles et 3194 établissements bénéficiaires du dispositif. Nous considérons qu'un

³⁷ D'autres mesures plus précises existent telles que les dépenses ou les effectifs de R&D. Cependant, les données de R&D ne sont pas collectées de manière automatique par les services statistiques. L'enquête R&D du ministère de la recherche n'est réalisée qu'à partir d'un échantillon d'entreprises. Si les grandes entreprises sont relativement bien couvertes, les petites sont en revanche très insuffisamment enquêtées.

établissement est bénéficiaire lorsqu'il a été adhérent à un pôle pendant les trois années de la période 2009-2011 ou qu'il a participé à au moins un projet des pôles sur cette période.

A l'issue de l'étape d'appariement, lorsque nous enlevons les établissements contrefactuels qui, compte tenu de leurs caractéristiques observables, n'ont pas été appariés et les établissements bénéficiaires qui présentent des valeurs manquantes pour les variables d'appariement, l'échantillon final présente la composition suivante : 2 029 établissements bénéficiaires et 548 636 établissements contrefactuels. Les établissements membres des pôles avant 2009 mais non membres de 2009 à 2011 sont exclus de l'échantillon contrefactuel.

La perte des 1 165 établissements traités, par rapport à l'échantillon originel, est due au fait que certaines variables d'appariement ne sont pas renseignées pour ces établissements. Les variables manquantes concernent soit l'effectif total de l'entreprise/établissement en 2008 ou le chiffre d'affaires réalisé par l'entreprise en 2008.

Pour l'analyse d'impacts sur les variables économiques et financières, nous utilisons un échantillon construit à l'échelle des entreprises, avec un décalage temporel de 2 ans après le traitement. Nous observons donc les effets de la politique des pôles en 2013, sur le chiffre d'affaires, le chiffre d'affaires à l'export, les dépenses de R&D, le taux de marge commerciale et la rentabilité économique.

L'échantillon originel comporte 1,642 millions entreprises non bénéficiaires de la politique des pôles et 3 166 entreprises bénéficiaires du dispositif. Nous considérons qu'une entreprise est bénéficiaire lorsqu'elle a été adhérente (au travers de ses établissements) à un pôle pendant les trois années de la période 2009-2011 ou qu'un des établissements a participé à au moins un projet des pôles sur cette période.

A l'issue de l'étape d'appariement, lorsque nous enlevons les entreprises contrefactuelles, qui compte tenu de leurs caractéristiques observables, n'ont pas été appariées et les entreprises bénéficiaires qui présentent des valeurs manquantes pour les variables d'appariement, l'échantillon final présente la composition suivante : 2 207 entreprises bénéficiaires et 519 667 entreprises contrefactuelles. Les entreprises membres des pôles avant 2009 mais non membres de 2009 à 2011 sont exclues de l'échantillon contrefactuel.

La perte des 959 entreprises traitées, par rapport à l'échantillon originel, est due au fait que certaines variables d'appariement ne sont pas renseignées pour ces entreprises. Les variables

manquantes concernent soit l'effectif total de l'entreprise/établissement en 2008 ou le chiffre d'affaires réalisé par l'entreprise en 2008.

Il pourrait paraître étonnant de constater un plus grand nombre d'observations sur données financières que sur données d'emploi, dans la mesure où l'inverse était observé sur données de panel. Cela tient au fait que dans cette analyse en double différence, les observations doivent être présentes sur longue période. Or les établissements (échelle d'observation des données d'emploi) sont plus difficiles à suivre dans le temps que les entreprises (échelle d'observation des données financières) du fait de leur durée de vie plus courte.

3/ Estimation des écarts de performance entre les traités et les non traités : modèle de différence en différence

Le principe de la double différence consiste à estimer l'impact du programme en comparant la moyenne des résultats du groupe de traitement (les adhérents) à la moyenne des résultats du groupe non-traité.

Il faut pour cela définir l'année de référence (prétraitement) et l'année d'observation des impacts. Afin de prendre en compte la politique des pôles dans sa phase de plein exercice nous utilisons comme année de référence l'année 2008 et comme année post-traitement l'année 2012 pour les données d'emploi et l'année 2013 pour les données financières (années les plus récentes disponibles). On fait ainsi l'hypothèse que les retombées sont plus rapides sur l'emploi (on embauche pour lancer des projets de recherche notamment) ce qui se traduit ensuite seulement par une augmentation des ventes et des performances financières.

Modèle estimé :

$$\Delta y_i = \delta T_i + \varepsilon_i$$

Δy_i : différentiel de performance de l'entreprise i , entre 2008 et 2012 pour les données d'emploi et entre 2008 et 2013 pour les données financières. On fait l'hypothèse que les retombées sont plus rapides sur l'emploi (on embauche pour lancer des projets de recherche notamment) ce qui se traduit ensuite seulement par une augmentation des ventes et des performances financières.
 T_i : Mesure de traitement : La variable prend la valeur 1 si l'entreprise a adhéré à un pôle pendant les trois années de la période 2009-2011 ou qu'un des établissements a participé à au moins un projet des pôles sur cette période.

Pour mesurer l'impact de la politique des pôles, nous construisons, à l'aide de la méthode de régression linéaire multiple, deux modèles d'estimations. Pour chacun de ces modèles, nous réalisons une première série d'estimations des indicateurs d'impacts toutes classes de pôles confondues (variable de traitement binaire) puis nous réalisons une seconde série d'estimations sur les mêmes indicateurs d'impacts, mais en mobilisant cette fois, les classes de pôles auxquelles appartiennent les établissements/entreprises bénéficiaires (variable de traitement x variable d'appartenance à une classe de pôle).

Si une entreprise apparaît plusieurs fois au sein d'une même classe de pôles, elle n'apparaît, in fine, qu'une seule fois. Si une entreprise apparaît dans différentes classes de pôles, elle demeure présente dans chaque classe de pôle. Pour les estimations relatives à la participation aux projets, une classe supplémentaire a été créée pour les entreprises participant à un projet mais qui n'appartiennent pas à une classe de pôle car non adhérente.

Cette spécification nous permet d'identifier, comme avec la méthode de panel mobilisée dans le corps du rapport, s'il existe ou non des impacts différenciés selon l'appartenance à une classe de pôles particulière.

Ces estimations sont d'abord menées en considérant l'adhésion comme variable de traitement puis en considérant la participation à des projets. Dans le premier cas, les traités sont les établissements/entreprises ayant adhéré à des pôles de 2009 à 2011, qu'ils/elles aient ou non participé à des projets. Dans le second cas, les traités sont les établissements/entreprises ayant participé à au moins un projet des pôles entre 2009 et 2011, qu'ils/elles aient ou non adhéré à des pôles de 2009 à 2011.

Pour le premier modèle, les seules variables dépendantes utilisées pour expliquer la variance de notre indicateur d'impact sont le fait pour une entreprise/établissement d'être adhérent/participant ou non à un pôle et une variable d'interaction entre la variable binaire (traité ou non) et l'appartenance à une classe de pôles.

Pour le second modèle, nous procédons selon la même logique que pour le premier modèle mais nous intégrons des variables de contrôle : le chiffre d'affaires réalisé par l'entreprise en 2008, la variable binaire indiquant si l'entreprise est bénéficiaire ou non du dispositif d'abattement fiscal « Jeune Entreprise Innovante », le montant moyen de Crédit Impôt Recherche (CIR) reçu par l'entreprise sur la période allant de 2009-2011, les secteurs d'activité auxquels l'établissement/entreprise appartient et la région dans laquelle il/elle est localisé.

Tableau A.28 : Nombre d'observations traitées et non traitées pour chaque variable d'impact

	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers
Nombre de traités	1 716	1 716	1 716	1 716	1 716
Nombre de non traités	422 970	424 342	424 342	424 342	424 342
Nombre total d'observations	424 686	426 058	426 058	426 058	426 058

	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)
Nombre de traités	1 999	2 070	2 070	872	2 054
Nombre de non traités	387 455	489 591	489 445	243 828	487 175
Nombre total d'observations	389 454	491 661	491 515	244 700	489 229

Attention, le nombre de traités dans chaque classe ne correspond pas aux nombres d'entreprises ou d'établissements adhérents et impliqués dans des projets en raison :

- du fait que l'on ne retient que les entreprises ayant adhéré trois années consécutives
- d'un nombre important de données manquantes. Par exemple pour la classe 1, on compte 443 entreprises bénéficiaires (i.e. ayant trois années consécutives), mais on ne dispose des données que pour 230 d'entre elles.

Tableau A.29 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, méthode de différence en différence

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	42.10***	8.14***	9.23***	3.43***	20.88***	5
Classe 2	28.39***	4.30***	6.07***	1.28***	16.31***	5
Classe 3	35.75***	6.47***	8.90***	1.65***	18.32***	5
Classe 4	16.27***	15.96***	2.55**	-0.07	-2.77***	4
Classe 5	22.35***	5.37***	6.28***	1.25**	9.18***	5
Classe 6	12.63***	4.53***	3.56***	1.23**	3.02**	5
Classe 7	17.08***	12.59***	4.43***	0.20	-0.42	3
Classe 8	13.30***	11.61***	3.57***	0.42	-2.62***	4
Classe 9	35.03***	9.80***	9.30***	2.51***	12.99***	5
Classe 10	34.97***	9.22***	7.64***	2.64***	14.98***	5
Toutes classes confondues	28.58***	8.00***	6.75***	1.76***	11.68***	5
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	10	10	10	7	9	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.30 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, méthode de différence en différence

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	121.745***	11 840.457***	3 239.645***	-1.098	-9.723**	4
Classe 2	73.829***	11 225.972***	5 918.227**	-7.766***	1.991	4
Classe 3	349.842	6 054.602***	2 933.634***	6.252	-23.546**	3
Classe 4	475.068**	9 116.743**	5 685.638	6.962	-74.415***	3
Classe 5	75.136***	7 403.346***	2 157.668**	-4.164	-22.060*	3
Classe 6	202.187***	12 818.251	6 330.713	-7.238*	-15.574**	2
Classe 7	329.906***	2 597.560***	941.718**	-4.249	-16.348**	4
Classe 8	505.752***	2 326.508*	648.900***	10.634**	-22.472***	4
Classe 9	307.938***	11 377.762***	3 580.029***	-2.334	-1.868	3
Classe 10	266.328*	16 449.330***	3 223.929***	1.902	-11.310***	3
Toutes classes confondues	242.774***	9 959.000***	3 683.000***	-2.003	-12.290***	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	8	8	8	2	7	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau A.31 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, méthode de différence en différence

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	32.72***	5.26***	6.88***	3.02***	17.40***	5
Classe 2	20.19***	2.92***	4.16***	1.84***	11.11***	5
Classe 3	26.05***	3.07**	6.07***	2.08***	14.66***	5
Classe 4	9.08*	7.93**	0.04	0.38	-0.06	1
Classe 5	15.86***	3.23**	4.47***	1.50***	6.60*	4
Classe 6	8.85***	1.93*	2.00**	1.52***	2.75**	4
Classe 7	12.97***	8.13***	2.65**	1.10***	1.03	4
Classe 8	9.35***	5.34***	1.95**	1.29**	0.64	4
Classe 9	25.30***	6.22***	6.61***	2.55***	9.77***	5
Classe 10	24.12***	6.16***	5.10***	2.20***	10.46***	5
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.41***	0.09***	0.08***	0.10***	0.01***	5
Jeune entreprise innovante	-7.26***	-1.48*	-2.54***	-0.67**	-2.64***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.038***	0.021***	0.009***	0.001***	0.007***	5
Toutes classes confondues	19.59***	4.78***	4.61***	2.00***	9.25***	5
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.41***	0.09***	0.01***	0.10***	0.13***	5
Jeune entreprise innovante	-10.12***	-1.27	-2.88***	-0.78***	-3.67***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.061***	0.021***	0.009***	0.001***	0.006***	5
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	10	9	9	9	6	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.32 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, méthode de différence en différence

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	27.297	7 078.854***	1 407.517	-3.214	-2.955	1
Classe 2	20.905	4 841.057***	2 786.418**	-10.286***	4.977***	4
Classe 3	191.622	182.734	470.828	5.012	-10.943	0
Classe 4	193.081	-2 806.400	-340.073	3.619	-44.455**	1
Classe 5	-14.037	3 128.698	576.929	-5.651	-15.415	0
Classe 6	84.819	2 957.334	986.770	-7.503*	-4.214	0
Classe 7	133.946	-3 179.269	-1 396.303	-5.001	-3.256	0
Classe 8	287.434**	-3 517.845	-1 782.503	9.501*	-6.505	1
Classe 9	152.526**	4 609.199*	736.237	-3.483	5.465**	2
Classe 10	166.620	11 459.995***	1 248.377	0.882	-6.119	1
Part des cadres dans l'effectif	34.937***	6 148.330***	938.300***	-5.000***	-4.835***	5
Jeune entreprise innovante	168.110***	-7 670.950***	-2 786.220	6.430**	-38.725***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.388***	65.520***	37.270***	0.00029	-0.00859**	4
Toutes classes confondues	157.145***	2 884.750*	9.348	-3.440**	-4.103***	3
Part des cadres dans l'effectif	35.573***	6 128.960***	926.139***	-4.976***	-4.873***	5
Jeune entreprise innovante	184.663***	-8 572.390***	-3 137.320***	7.086***	-40.120***	5
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.392***	65.360***	37.226***	0.00190	-0.00890**	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	2	3	1	1	3	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau A.33 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, méthode de différence en différence

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	48.59***	16.65***	12.95***	3.52***	15.17***	5
Classe 2	50.54***	9.88***	12.33***	2.86***	25.10***	5
Classe 3	42.03***	16.08***	13.32***	2.75***	9.49***	5
Classe 4	30.49***	22.58***	5.48**	0.72	0.79	3
Classe 5	32.20***	15.75***	9.50***	1.83*	4.89**	4
Classe 6	27.11***	10.75***	6.91***	2.83**	6.29	4
Classe 7	25.15***	16.28***	7.14***	0.72*	0.69	3
Classe 8	24.09***	21.67***	3.24***	0.44	-1.69*	3
Classe 9	41.67***	13.86***	12.14***	1.78***	13.58***	5
Classe 10	46.93***	15.39***	8.94***	3.34***	18.88***	5
Toutes classes confondues	36.64***	14.95***	9.27***	2.07***	10.00***	5
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	10	10	10	6	6	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.34 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, méthode de différence en différence

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	429.586***	10 690.500***	3 236.410***	11.010	-24.960**	4
Classe 2	259.811***	9 096.400***	4 489.610***	-5.219	-3.778	3
Classe 3	637.923***	7 868.450***	4 471.910***	2.228	-31.300***	4
Classe 4	403.935**	3 788.010**	1 023.160**	5.569	-48.320***	4
Classe 5	778.270***	6 411.080***	1 542.370***	3.548	-22.910	3
Classe 6	446.650***	5 573.760***	2 349.550**	6.732	-21.170**	4
Classe 7	547.048***	3 807.770***	2 568.760***	3.495	-25.020***	4
Classe 8	643.112***	3 571.960***	1 648.890***	6.590	-12.440***	4
Classe 9	601.050**	11 529.700***	5 065.350***	-1.169	-15.500***	4
Classe 10	1 529.350	17 060.000***	3 351.440***	-1.824	-25.710**	3
Toutes classes confondues	546.073***	10 190.000***	3 598.000***	2.854*	-21.110***	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	9	10	10	0	8	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau A.35 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, méthode de différence en différence

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	35.24***	9.92***	9.34***	3.17***	12.58***	5
Classe 2	40.25***	5.94***	9.76***	3.01***	21.24***	5
Classe 3	26.36***	6.48***	8.80***	2.79***	7.99***	5
Classe 4	25.73***	15.45***	3.67	1.65**	4.13	3
Classe 5	7.16	1.00	2.73	1.70*	1.57	0
Classe 6	15.45**	2.14	3.77**	2.60***	6.64*	3
Classe 7	17.35***	9.60***	4.46***	1.46***	1.55*	4
Classe 8	14.12***	11.98***	0.35	1.06***	0.42	3
Classe 9	27.08***	6.99***	8.30***	1.59***	9.99***	5
Classe 10	34.23***	10.69***	5.95***	2.53***	14.75***	5
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.38***	0.09***	0.08***	0.10***	0.12***	5
Jeune entreprise innovante	-10.05***	-2.87***	-3.32***	-0.85***	-3.02***	5
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.035***	0.020***	0.008***	0.001***	0.005***	5
Toutes classes confondues	24.95***	8.18***	6.05***	2.06***	8.40***	5
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.39***	0.09***	0.08***	0.10***	0.12***	5
Jeune entreprise innovante	-10.90***	-2.68***	-3.62***	-0.89***	-3.73***	5
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.035***	0.020***	0.008***	0.001***	0.0057***	5
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	9	8	7	9	5	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.36 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de moins de 250 salariés, avec variables de contrôle, méthode de différence en différence

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	100.609	-474.441	-2 710.550	7.657	-11.318	0
Classe 2	42.109	3 240.280	1 819.860	-10.422	6.747*	0
Classe 3	17.354	-3 400.630	-1 168.140	-1.123	-9.041	0
Classe 4	-166.327	-10 375.000*	-7 095.220	4.301	-25.375	0
Classe 5	106.935	-10 844.900*	-6 417.990	2.434	-10.885	0
Classe 6	-43.198	-2 210.980	-1 731.230	5.510	-1.454	0
Classe 7	197.803	-3 221.080	-700.198	1.890	-10.027*	0
Classe 8	248.337	-5 058.940*	-2 216.050	5.766	2.167	0
Classe 9	269.003	2 865.020	749.365	-2.468	-4.545	0
Classe 10	1 155.820	7 637.090	-937.838	-3.551	-16.485	0
Part des cadres dans l'effectif	21.594	5 697.500***	1 259.540***	-4.160***	-4.327***	4
Jeune entreprise innovante	93.810	-4 794.980***	-1 220.410***	8.940***	-33.195***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.001**	0.026***	0.012*	-0.00039	-0.01229***	3
Toutes classes confondues	196.108**	1 997.090	-561.255	0.776	-7.876***	2
Part des cadres dans l'effectif	21.052	6 302.180***	1 253.600***	-4.149***	-4.321***	4
Jeune entreprise innovante	76.976	-5 549.830***	-1 315.590***	9.257***	-33.031***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.001**	0.024***	0.012*	-0.00010	-0.01233***	3
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Les résultats confirment dans l'ensemble ceux obtenus avec les techniques de données de panel : Les impacts les plus systématiques sont enregistrés sur l'emploi. Et, lorsque les variables de contrôles sont intégrées, les impacts sont plus systématiques pour l'adhésion que pour la participation aux projets. Lorsqu'ils sont significatifs, les impacts de la participation aux projets sont plutôt plus forts.

Toutefois, les ordres de grandeur varient sensiblement entre la méthode contrefactuelle basée sur le panel et celle en différence de différence présentée ici. Cela atteste de la présence de facteurs inobservés que l'on ne parvient pas à capter lorsque la dimension temporelle n'est pas exploitée.

L'introduction des variables de contrôle a quant à elle tendance à diminuer l'ampleur de l'effet de l'adhésion aux pôles ou de la participation aux projets des pôles, à la fois pour les variables d'emploi et pour les variables économiques et financières. Pour ces dernières, la significativité des impacts est également perdue pour certaines variables lors de l'introduction des variables de contrôle.

Annexe 6 : Résultats complémentaires sur l'impact microéconomique sur les entreprises de plus de 250 salariés

A.6.1. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à la pondération

Tableau A.37 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, avec pondération

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	10.25	10.01***	1.26	0.14	-2.36	1
Classe 2	-41.54*	2.29	-6.33	0.80	-36.11**	1
Classe 3	-10.05	8.75	-0.09	1.42	-18.07***	1
Classe 4	-47.66	1.64	-22.93*	-7.67	-19.78	0
Classe 5	43.09***	20.42**	11.22*	7.34	2.43	2
Classe 6	-33.56	-5.15	-21.45	-3.98	-3.12	0
Classe 7	22.79	25.92**	-1.91	1.74	-1.00	1
Classe 8	28.86	21.96	10.09	0.04	-4.25	0
Classe 9	-7.36	9.95	-6.38	-0.03	-8.83*	0
Classe 10	-24.61	-2.61	-5.86	-6.36	-8.79**	1
Toutes classes confondues	-10.99	7.25***	-4.59*	-1.06	-11.59***	2
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	1	3	0	0	3	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.38 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés, avec pondération

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	28.413	4 922.685	5 543.805	-1.853	-0.689	0
Classe 2	251.259	-10 706.905*	5 862.330*	1.219	0.475	0
Classe 3	96.540	-5 584.373	688.433	-3.160	-0.046	0
Classe 4	-52.957	-20 057.202*	-10 439.847	-6.457	-0.167	0
Classe 5	118.310	-11 280.753	-1 019.808	-1.991	-1.238	0
Classe 6	20.789	1 406.813	4 653.935	-3.694*	0.771	0
Classe 7	627.635	-22 151.967*	-13 188.385	-3.174	-1.047*	0
Classe 8	262.613	-8 001.212	535.841	0.718	0.074	0
Classe 9	765.650	-5 202.140	4 774.902	-2.738	0.696	0
Classe 10	428.663*	1 722.754	36 561.149	-1.986	-0.821	0
Toutes classes confondues	349.907**	-5 396.473	7 491.134	-1.987**	-0.059	2
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau A.39 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, avec pondération

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	9.94	12.33**	-5.08	-0.74	5.92	1
Classe 2	-135.39	2.80	-30.47*	2.08	-100.88	0
Classe 3	24.23	38.47**	-0.97	2.36	-7.67	1
Classe 4	-93.50	-13.74	-56.87	-16.25	0.74	0
Classe 5	52.88	12.80	9.50	0.61	36.52	0
Classe 6	-143.32	-32.52	-64.11	-22.74	-23.37*	0
Classe 7	-9.10	17.32	-16.10	-5.14	0.23	0
Classe 8	-51.25	-2.36	-31.11	-7.30	-2.57	0
Classe 9	-13.62	18.65	-15.34	-1.24	-9.90	0
Classe 10	-2.90	26.01*	-2.04	-5.36	-14.37	0
Toutes classes confondues	-14.88	12.76	-11.00	-1.35	-9.90	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	2	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.40 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés, avec pondération

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	-48.668	31 509.072	25 093.155	-3.032	-1.229	0
Classe 2	8.431	-18 952.714	6 616.182	1.638	-1.250	0
Classe 3	1 217.609	9 952.307	-1 372.861	2.022	-0.630	0
Classe 4	-129.870	-22 690.606	1.974	1.401	-0.580	0
Classe 5	56.344	-54 189.747	-20 970.826*	9.140	-10.014**	1
Classe 6	-119.691	32 209.715	22 654.274	-2.460	1.918	0
Classe 7	1 536.520	-21 985.388	-20 458.456	1.973	-1.473*	0
Classe 8	953.323	-10 133.526	-13 294.406	4.475	-2.414	0
Classe 9	672.942	14 565.053	9 348.410	-0.515	-0.313	0
Classe 10	721.435	-13 318.545	26 255.186**	-0.256	-0.688	1
Toutes classes confondues	560.160	4 818.828	3 734.407	0.349	-1.059***	1
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	1	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

A.6.2. Résultats complémentaires sur données de panel : robustesse à l'introduction de variables de contrôle

1/ Description de l'échantillon sur la période 2008-2013

Tableau A.41 : Caractéristiques de l'échantillon des entreprises de plus de 250 salariés sur la période 2008-2013

Mesure d'impact	Nombre d'observations	Nombre de SIRET/SIREN distincts en 2008	Nombre d'adhésions	Nombre de participations à un projet	Niveau observé
Effectif total	467 346	83 324	7 857	3 072	Etablissement
Cadres	475 874	83 324	7 857	3 072	Etablissement
Professions intermédiaires	475 874	83 324	7 857	3 072	Etablissement
Employés	475 874	83 324	7 857	3 072	Etablissement
Ouvriers	475 874	83 324	7 857	3 072	Etablissement
Chiffre d'affaires (k€)	467 346	4 980	7 857	3 072	Entreprise
CA à l'export (k€)	462 648	4 945	7 825	3 061	Entreprise
Frais de R&D (k€)	456 713	4 888	7 708	3 024	Entreprise
Taux de marge	292 837	2 785	3 843	1 341	Entreprise
Rentabilité économique	465 939	4 958	7 841	3 071	Entreprise

En orange les performances relatives à l'emploi, en rose les ventes (chiffre d'affaires et chiffre d'affaires à l'export), en bleu la R&D (il s'agit des frais de R&D reporté dans DIANE et non de l'enquête R&D du ministère de la recherche), en mauve les performances financières (taux de marge et rentabilité économique).

2/ Résultats d'estimation sans les variables de contrôle pour 2008-2013

Tableau A.42 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, sans variable de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	4.21	2.91	-0.09	-0.84	2.10	0
Classe 2	5.04	18.36	4.00	1.09	-17.10	0
Classe 3	-5.67	12.21	2.19	0.44	-19.77	0
Classe 4	1.70	-1.07	3.50	2.17	-7.61	0
Classe 5	21.10	5.64	1.4303	7.96	6.05	0
Classe 6	-43.75	-17.35	-23.94	-4.49	2.61	0
Classe 7	19.84	4.10	0.18	3.92	11.58	0
Classe 8	12.53	7.94	5.10	0.32	-0.34	0
Classe 9	4.87	10.53*	1.87	-0.12	-7.14	0
Classe 10	-7.02	-18.22	-4.49	3.11	13.26	0
Toutes classes confondues	0.83	2.96	-0.31	1.02	-2.55	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.43 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés, sans variable de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	120.178**	10 547.442	17 801.038	-0.597	-0.425	1
Classe 2	59.433	-35 572.948*	14 637.103*	-0.036	0.099	0
Classe 3	315.124	-10 542.389	23 772.638	0.209	0.367*	0
Classe 4	56.420	-46 678.355	-16 258.347	0.298	-1.167	0
Classe 5	124.916*	-16 256.253	-7 676.554	0.443	-1.491	0
Classe 6	62.851	7 242.931	-70 957.102	-1.669*	-0.592	0
Classe 7	159.761	-2 833.871	64 966.614*	-0.209	-0.120	0
Classe 8	-8.848	15 882.100	49 111.634	-1.315*	-0.288	0
Classe 9	847.365	-6 945.875	-24 407.233	-0.197	0.264	0
Classe 10	94.268**	14 277.634	14 428.805	-0.151	0.209	1
Toutes classes confondues	295.427*	-3 953.122	6 697.774	-0.275	-0.044	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	2	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

Tableau A.44 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, sans variable de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	-13.34	-2.03	-11.58	-5.48	7.24	0
Classe 2	15.85	37.29	1.29	-2.30	-17.58	0
Classe 3	-14.19	18.71	-5.70	-3.10	-22.68	0
Classe 4	-76.21	-10.97	-44.60	-16.730	1.03	0
Classe 5	0.92	-4.21	-5.15	0.21	12.87	0
Classe 6	-118.85	-43.28	-50.95	-18.90	-4.26	0
Classe 7	-16.30	-14.33	-20.49	-3.60	23.36	0
Classe 8	-18.11	3.11	-14.80	-7.38	3.56	0
Classe 9	-4.72	11.16	-7.05	-3.70	-3.28	0
Classe 10	6.55	-25.09	-10.24	2.52	41.61	0
Toutes classes confondues	-10.76	-0.32	-9.30	-2.53	3.58	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, calculs EuroLIO

Tableau A.45 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés, sans variable de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	88.095	11 377.331	-22 144.706	0.438	-0.261	0
Classe 2	-116.700	17 959.286	10 648.960	1.664	-0.310	0
Classe 3	744.928	14 785.985	30 068.311	0.924	0.336	0
Classe 4	40.801	-159 046.737*	-401 384.717	1.944	-2.416	0
Classe 5	125.555	-65 607.984	3 348.702	-3.032	-4.742	0
Classe 6	-98.631	-5 729.028	-361 484.390	1.784	1.934	0
Classe 7	56.804	-14 273.703	97 981.307	0.576	0.306	0
Classe 8	207.586	45 449.735	3 854.214	-0.186	-0.107	0
Classe 9	1 333.515	37 354.920	-10 823.594	-1.546	0.074	0
Classe 10	125.330	7 953.477	41 385.414	-1.910	-0.030	0
Toutes classes confondues	25.984	17 005.598	-412.885	-0.483	-0.167	0
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DIANE, calculs EuroLIO

3/ Résultats d'estimation avec les variables de contrôle, pour 2008-2013

Tableau A.46 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	4.23	2.96	-0.09	-0.85	2.09	0
Classe 2	5.30	18.51	4.03	1.13	-17.01	0
Classe 3	-5.58	12.24	2.20	0.47	-19.73	0
Classe 4	1.86	-0.87	3.53	2.16	-7.63	0
Classe 5	21.19	5.70	1.44	7.98	6.08	0
Classe 6	-43.71	-17.40	-23.94	-4.46	2.67	0
Classe 7	19.85	4.14	0.19	3.91	11.56	0
Classe 8	12.54	8.02	5.10	0.29	-0.38	0
Classe 9	4.84	10.57*	1.87	-0.14	-7.18	0
Classe 10	-7.14	-18.27	-4.51	3.08	13.21	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.00341***	0.00149***	0.00042*	0.00073***	0.00141***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.00062	-0.00019	0.00004	0.00029***	0.00054**	2
Toutes classes confondues	0.85	2.99	-0.31	1.02	-2.55	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.00340***	0.00148***	0.00041*	0.00073***	0.00142***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.00063	-0.00019	0.00005	0.00029***	0.00054**	2
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.47 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	115.000**	9 925.000	53 300.000***	-0.596	-0.409	2
Classe 2	46.950	-35 730.000*	32 710.000***	-0.035	0.107	1
Classe 3	334.400	-11 630.000	54 920.000***	0.209	0.383**	2
Classe 4	0.067	-45 580.000	20 810.000	0.289	-1.156	0
Classe 5	147.700*	-16 660.000	8 490.000	0.446	-1.484	0
Classe 6	95.910*	5 374.000	-36 110.000	-1.658*	-0.573	0
Classe 7	160.500	-3 706.000	103 400.000***	-0.203	-0.102	1
Classe 8	-24.990	14 850.000	125 400.000**	-1.311	-0.255	1
Classe 9	837.900	-7 616.000	25 260.000	-0.189	0.286	0
Classe 10	97.580**	13 310.000	54 140.000	-0.148	0.228	1
Part des cadres dans l'effectif	-22.730	7 184.000	-383 600.000***	-0.018	-0.172*	1
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.392***	-14.840***	86.650***	0.00007	0.00008***	4
Toutes classes confondues	293.200*	-4 696.000	45 950.000***	-0.271	-0.026	1
Part des cadres dans l'effectif	-20.560	7 325.000	-383 300.000***	-0.022	-0.171*	1
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.392***	-14.850***	86.660***	0.00008	0.00008***	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	2	0	5	0	1	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.48 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	-13.26	-1.99	-11.57	-5.47	7.27	0
Classe 2	15.85	37.24	1.28	-2.28	-17.55	0
Classe 3	-14.23	18.66	-5.71	-3.10	-22.68	0
Classe 4	-75.24	-10.77	-44.50	-16.44	1.58	0
Classe 5	0.89	-4.07	-5.14	0.15	12.76	0
Classe 6	-118.50	-43.38	-50.93	-18.73	-3.94	0
Classe 7	-16.20	-14.29	-20.47	-3.58	23.41	0
Classe 8	-18.23	3.15	-14.80	-7.44	3.46	0
Classe 9	-4.95	11.14	-7.07	-3.78	-3.43	0
Classe 10	6.54	-25.08	-10.24	2.51	41.59	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.00339***	0.00148***	0.00041*	0.00073***	0.00142***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.00061	-0.00020	0.00004	0.00029***	0.00053**	2
Toutes classes confondues	-10.79	-0.35	-9.30	-2.53	3.58*	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.00340***	0.00148***	0.00042*	0.00073***	0.00142***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.00063	-0.00019	0.00004	0.00029***	0.00054**	2
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.49 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2008-2013

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	106.900	9 814.000	32 820.000	0.450	-0.235	0
Classe 2	-95.450	16 670.000	56 960.000**	1.670	-0.287	1
Classe 3	799.000	12 180.000	83 700.000***	0.932	0.365	1
Classe 4	222.500	-166 500.000**	-306 400.000	1.977	-2.354	1
Classe 5	48.370	-62 920.000	23 920.000	-3.052	-4.743	0
Classe 6	127.400	-14 940.000	-281 300.000	1.815	1.995	0
Classe 7	71.270	-15 650.000	144 900.000	0.590	0.328	0
Classe 8	186.100	44 760.000	84 920.000	-0.192	-0.074	0
Classe 9	1 304.000	37 430.000	46 250.000	-1.545	0.096	0
Classe 10	139.100	6 868.000	95 910.000**	-1.896	-0.005	1
Part des cadres dans l'effectif	-10.910	6 533.000	-382 900.000***	-0.019	-0.168*	1
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.391***	-14.870***	86.600***	0.00008	0.00008***	4
Toutes classes confondues	46.590	15 390.000	57 220.000	-0.476	-0.139	0
Part des cadres dans l'effectif	-8.167	6 657.000	-382 800.000***	-0.023	-0.168*	1
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.392***	-14.850***	86.690***	0.00008	0.00008***	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	1	3	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

4/ Résultats d'estimation avec les variables de contrôle, dont CIR décalé

Tableau A.50 : Impact de l'adhésion aux pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2009-2013 (CIR décalé d'une année)

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	3.58	1.75	-0.25	-1.69	3.27	0
Classe 2	7.52	20.98	3.72	-0.79	-16.6	0
Classe 3	-3.07	13.27	4.85	-1.35	-20.02	0
Classe 4	-9.81	-3.54	-1.15	-2.44	-7.60	0
Classe 5	2.30	7.80	2.11	7.78	5.36	0
Classe 6	-1.04	-10.76	-4.36	0.53	3.84	0
Classe 7	1.90	1.13	2.19	1.48	13.03	0
Classe 8	1.20	11.21	2.74	-2.14	-6.98	0
Classe 9	3.31	9.16	1.33	-2.25	-8.32	0
Classe 10	-2.16	-18.25	-3.96	2.50	17.09	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.00239***	0.00131***	0.00009	0.00061***	0.00095***	4
CIR décalé (k€)	-0.00057	-0.00068	-0.00047	-0.00050**	0.00114***	2
Toutes classes confondues	2.13	2.94	0.70	-0.33	0.18	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.00238***	0.00130***	0.00009	0.00061***	0.00095***	4
CIR décalé (k€)	-0.00058	-0.00067	-0.00047	-0.00050**	0.00114***	2
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	0	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.51 : Impact de l'adhésion aux pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2009-2013 (CIR décalé d'une année)

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	78.670	7067.000	11870.000	-0.313	-0.464**	1
Classe 2	42.000	-21174.000	-11590.000	-0.538	0.084	0
Classe 3	141.600	-9428.000	10090.000	0.334	0.310**	1
Classe 4	-52.450	-37310.000**	19510.000	0.856	-1.372	1
Classe 5	198.100***	-11490.000	-6469.000	0.186	-1.326	1
Classe 6	67.950	12860.000***	-2285.000	-1.086	-1.226**	2
Classe 7	74.440	-11590.000	36800.000	-0.329	-0.177	0
Classe 8	-354.200	8155.000	18710.000	-0.991	-0.359	0
Classe 9	719.500	-9265.000	-36470.000**	-0.091	0.598	1
Classe 10	33.400	16930.000	3017.000	-0.210	0.166	0
Part des cadres dans l'effectif	7.945	8977.000	-9931.000	0.215	-0.045	0
CIR décalé (k€)	0.709***	72.160***	-153.300***	0.00014	0.00297***	4
Toutes classes confondues	198.90	-3215.00	-2475.000	-0.226	-0.018	0
Part des cadres dans l'effectif	9.057	9054.000	-9938.000	0.211	-0.042	2
CIR décalé (k€)	0.709***	72.140***	-153.300***	0.00014	0.00297***	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	1	2	1	0	3	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.52 : Impact de la participation aux projets des pôles sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2009-2013 (CIR décalé d'une année)

Indicateur d'impact	Effectif total	Cadres	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	-7.19	-0.10	-8.60	-4.17	5.43	0
Classe 2	20.38***	44.88	9.10	-4.28	-29.18	1
Classe 3	1.17	25.47	5.32	-1.35	-27.78	0
Classe 4	24.16	26.55	1.77	-2.25	-0.97	0
Classe 5	7.71	-1.37	0.93	2.18	5.82	0
Classe 6	-19.97	-5.44	-4.86	-6.85	-3.24	0
Classe 7	25.49	-3.54	1.54	1.02	24.72	0
Classe 8	23.80	21.16	2.78	-1.53	1.95	0
Classe 9	21.24	22.90**	4.08	-0.39	-5.39	1
Classe 10	27.60	-17.97	-7.79	5.52	47.62	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.00024***	0.00129***	0.00009	0.00061***	0.00097***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	-0.00055	-0.00068	-0.00047	-0.00050**	0.00011***	2
Toutes classes confondues	8.61	7.57	-1.15	0.18	2.56	0
Chiffre d'affaires (millions d'€)	0.00024***	0.00129***	0.00009	0.00061***	0.00096***	4
CIR moyen (2009-2011) (k€)	-0.00059	-0.00067	-0.00047	-0.00050**	0.00011***	2
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	1	1	0	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO

Tableau A.53 : Impact de la participation aux projets des pôles sur la R&D et les performances économiques des entreprises de plus de 250 salariés, avec variables de contrôle, pour 2009-2013 (CIR décalé d'une année)

Indicateur d'impact	R&D (k€)	CA (k€)	Export (k€)	Taux de marge (%)	Rentabilité économique (%)	Nombre de variables significativement impactées (>5 %)
Classe 1	35.640	-11940.000	-8577.000	1.028	-0.064	0
Classe 2	-48.640	34770.000**	-20100.000	0.229	-0.642	1
Classe 3	19.730	20870.000	-14490.000	-0.243	0.302	0
Classe 4	-97.880	-82610.000	-2613.000	1.688	-2.582	0
Classe 5	-97.960	-101700.000	5887.000	-0.192	-3.999	0
Classe 6	138.400	38940.000***	-43230.000***	3.382	0.395	2
Classe 7	-153.800	-14830.000	75170.000	-0.203	0.328	0
Classe 8	-230.900	33280.000	75400.000	-0.195	-0.201	0
Classe 9	594.500	35250.000	14110.000	-1.821	0.376	0
Classe 10	29.690	16080.000	32670.000	-0.742	-0.075	0
Part des cadres dans l'effectif	26.400	8167.000	-10560.000	0.214	-0.041	0
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.707***	72.200***	-153.400***	0.00014	0.00030***	4
Toutes classes confondues	-239.400	17930.000	9022.000	-0,345	0.071	0
Part des cadres dans l'effectif	28.480	8257.000	-10390.000	0.209	-0.041	2
CIR moyen (2009-2011) (k€)	0.708***	72.160***	-153.300***	0.00014	0.00030***	4
Nombre de classes enregistrant un impact significatif (>5 %)	0	2	1	0	0	

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Source: DGE-ANR-EuroLIO, DADS, DIANE, GECIR, calculs EuroLIO



A.6.3. Résultats complémentaires pour les entreprises de plus de 250 salariés : modèle à tendances aléatoires

1/ Description des données

Le travail mené dans cette section, sur les entreprises de plus de 250 salariés mobilise différentes sources dont certaines ont été décrites précédemment. L'enquête R&D (MESR), fournit des informations sur l'activité de R&D et d'innovation des entreprises. Les grandes entreprises y étant systématiquement enquêtées (contrairement aux petites), nous avons pu mobiliser cette source dans cette section. Ces informations associées, cette fois, aux bases annuelles FICUS-FARE (INSEE), caractérisant les entreprises, ainsi qu'aux informations sur la participation des entreprises aux pôles et aux projets FUI, permettent de décrire les entreprises françaises et leur participation à la politique des pôles sur une longue période (2000-2011). Ces informations sur la politique (pôle et FUI) ayant été décrites précédemment, elles ne sont pas détaillées ici. Elles nous ont permis de construire différentes variables caractérisant l'adhésion au pôle et la participation aux projets soutenus par les pôles : pour chaque type de participation aux programmes des pôles (adhésion ou participation aux projets), une variable dichotomique prenant la valeur 1 si un établissement de l'entreprise participe au programme et 0 sinon, et, toujours par programme, une variable caractérisant le nombre d'établissements de l'entreprise participant au programme. Outre les informations concernant l'adhésion à un pôle ou la participation aux projets, la première source de données utilisée dans cette étude est l'enquête annuelle de ressources consacrées à la R&D, conduite par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR), qui permet d'observer les évolutions des dépenses de R&D des entreprises. L'enquête R&D concerne certaines entreprises implantées sur le territoire français qui effectuent, pour leur propre compte ou pour le compte de tiers, des travaux de R&D. Les variables de cette base sont principalement classifiées selon quatre groupes de variables : les variables liées aux dépenses en R&D, les variables liées aux sources de financement de la R&D, les variables liées à l'emploi consacré à la R&D (scientifiques et ingénieurs et autres catégories de personnel de soutien technique), mais aussi aux variables de résultats de ces recherches sur la production d'innovation mesurées notamment par les brevets déposés par les entreprises. Il est ainsi possible d'évaluer les innovations produites par chaque entreprise et en particulier de calculer le nombre de brevets

qu'elle a déposés³⁸. Deux variables concernent les dépenses en R&D des entreprises : les dépenses en R&D internes (DIRD) et les dépenses en R&D externes (DERD).

Pour compléter ces informations et caractériser les entreprises, nous utilisons principalement la base de données FICUS-FARE, une base annuelle au niveau des entreprises et couvrant presque toutes les entreprises françaises. Elle permet de disposer des indicateurs économiques et comptables (liés au bilan), tels que le chiffre d'affaires, le chiffre d'affaires à l'exportation, et l'emploi³⁹. Cette base permet également de connaître les secteurs d'activité dans lesquels les entreprises opèrent. Pour identifier les entreprises étrangères, le périmètre des groupes et la position d'une entreprise dans son groupe, nous utilisons également la base de données sur les liaisons financières (LIFI) également fournie par l'INSEE⁴⁰. Dans le modèle qui suit est finalement introduite une variable dichotomique prenant la valeur 1 sur l'entreprise appartient à un groupe et 0 sinon.

Enfin, les Déclarations Annuelles de Données Sociales (DADS) « Etablissement » fournissent des informations au niveau des établissements, et qui concernent principalement les salariés, leur poste/qualification (par grandes catégories), leurs salaires et la masse salariale des établissements⁴¹. Dans ce qui suit, ces informations sont essentiellement mobilisées pour calculer la part de cadres employés dans l'entreprise.

Après regroupement et jointure de l'ensemble de ces bases, nous disposons d'un échantillon large d'entreprises, sur la période 2000-2012. La méthodologie décrite ci-dessous nécessite d'observer les entreprises au moins trois années de suite. Ceci conduit à introduire un biais de sélection puisque seules les entreprises remplissant les critères sont observées. Après application de ce critère et sélection des entreprises de plus de 250 salariés, la taille de l'échantillon reste

³⁸ Un brevet peut être déposé plus d'une fois ce qui peut entraîner une surestimation du nombre de brevets déposé par entreprise.

³⁹ D'autres informations sont disponibles comme l'excédent brut d'exploitation, certaines taxes payées par l'entreprise....

⁴⁰ Y sont référencées toutes les entreprises françaises du secteur privé dont le portefeuille de titres de participation est supérieur à 1,2 millions d'euros ou ayant un chiffre d'affaires supérieur à 60 millions d'euros, ou dont l'effectif salarié est supérieur à 500 personnes, quel que soit le secteur d'activité. De plus, en dehors des seuils énoncés ci-dessus, les têtes de groupe de l'année précédente et les entreprises détenues directement par une entreprise étrangère sont également présentes.

⁴¹ Les données DADS Etablissements contiennent seulement des établissements employeurs et exclue donc les établissements sans employé. En outre, les informations concernant des régimes spéciaux fournis par le Direction Générale des Finances Publiques (DGFIP) et les données du Ministère de la Défense ne sont pas incluses dans cette base.

conséquente : 3917 entreprises sont observées sur l'ensemble de la période. La section 2 ci-dessous décrit les échantillons utilisés dans les différentes estimations selon la taille des entreprises, entreprises de taille intermédiaire (ETI⁴²) ou grandes entreprises (GE⁴³). La distribution des entreprises montre clairement que les estimations menées le sont pour les entreprises de taille intermédiaire et que les grandes entreprises sont trop peu présentes.

2/ Statistiques descriptives

Les statistiques descriptives sont effectuées par échantillon. L'échantillon 3 est le plus large puisque celui qui est utilisé pour les régressions n'impliquant ni les variables de R&D ni de brevets. L'échantillon 2 est constitué des entreprises, parmi celles de l'échantillon 3, pour lesquelles l'information sur les variables de R&D est disponible. Enfin, dans l'échantillon 1, le plus restreint, les informations sur le nombre de brevets déposés par entreprises et celles sur les dépenses en R&D sont conjointement disponibles.

Tableau A.54 : Nombre d'entreprises de plus de 250 salariés observées selon la catégorie d'entreprise

Type d'entreprises	Echantillon 1		Echantillon 2		Echantillon 3	
	ETI	GE	ETI	GE	ETI	GE
Nombre d'observations	6711	115	12339	475	30280	1204

⁴² Une entreprise de taille intermédiaire est une entreprise qui emploie entre 250 et 4999 salariés, et affiche soit un chiffre d'affaires n'excédant pas 1,5 milliards d'euros soit un bilan n'excédant pas 2 milliards d'euros.

⁴³ Une grande entreprise est une entreprise qui emploie au moins 5000 salariés, qui effectue plus de 1,5 milliards d'euros de chiffre d'affaires et plus de 2 milliards d'euros de bilan.

Tableau A.55 : Statistiques descriptives globales sur les trois échantillons de l'étude

Echantillon 1						
	Nb. Obs.	Min	Max	Médiane	Moyenne	Ecart-type
Brevets totaux	4914	0	1349	0	11,5	53,7
Dépenses privées de R&D	4891	0	4120144	5815	36285,6	168520,1
DIRD	4891	0	2758400	5078	28905,9	122209,9
DERD	4891	0	1361744	120	7379,7	52160,3
Nombre Etablissements	4914	1	2063	2	5,3	52,8
Nombre de cadres	4914	0	10597	118	254,9	518,1
Emploi total	4914	251	35459	490	888,1	1546,0
Chiffre d'affaires	4774	0	24265367	128519	408074,1	1150252,8
Chiffre d'affaires exportations	4527	-232	15788346	40687	164375,8	470034,1
Echantillon 2						
	Nb. Obs.	Min	Max	Médiane	Moyenne	Ecart-type
Dépenses privées de R&D	10776	0	5640857	10600,0	94175,0	405565,6
DIRD	10776	0	5234859	9322,5	76102,6	324256,6
DERD	10776	0	2153451	196,5	18072,5	107665,2
Nombre Etablissements	10776	1	4449	4,0	15,3	160,2
Nombre de cadres	10776	0	33146	110,0	370,2	1643,2
Emploi total	10776	251	183889	630,0	1898,4	10002,6
Chiffre d'affaires	10587	0	28744711	135239,0	494152,6	1741349,3
Chiffre d'affaires exportations	10333	-232	15788346	38720,0	165342,6	575789,4
Echantillon 3						
	Nb. Obs.	Min	Max	Médiane	Moyenne	Ecart-type
Nombre Etablissements	31483	1	4449	4	16,6	119,8
Nombre de cadres	31483	0	33146	99	333,8	1290,1
Emploi total	31483	251	183889	538	1526,9	6957,8
Chiffre d'affaires	29626	-35442	95632675	112055	435725,3	2038115,7
Chiffre d'affaires exportations	28856	-238	29108221	15707	120435,3	737347,1

Tableau A.56: Statistiques descriptives des groupes de traitement et contrôle selon l'échantillon

Echantillon 1						
	Traités			Non traités		
	Nb. Obs.	Médiane	Moyenne	Nb. Obs.	Médiane	Moyenne
Brevets totaux	1406	0,0	17,3	3508	0,0	9,2
Dépenses privées de R&D	1406	8392,5	57034,4	3485	5112,0	27914,6
DIRD	1406	7254,0	45695,8	3485	4308,0	22132,2
DERD	1406	249,0	11338,7	3485	82,0	5782,4
Nombre Etablissements	1406	3	5,0	3508	2,0	5,4
Nombre de cadres	1406	159	373,7	3508	102,5	207,3
Emploi total	1406	599	1223,4	3508	455,0	753,7
Chiffre d'affaires	1380	157854	542225,6	3394	118683,0	353528,1
Chiffre d'affaires exportations	1284	54570	218629,2	3243	34676,0	142895,2

Echantillon 2						
	Traités			Non traités		
	Nb. Obs.	Médiane	Moyenne	Nb. Obs.	Médiane	Moyenne
Dépenses privées de R&D	2326	14748,0	167764,4	8450	10021,0	73918,4
DIRD	2326	12454,5	131639,7	8450	8575,0	60815,1
DERD	2326	368,0	36124,7	8450	168,5	13103,3
Nombre Etablissements	2326	4	27,9	8450	4	11,8
Nombre de cadres	2326	173	757,6	8450	96	263,6
Emploi total	2326	855	3768,3	8450	588	1383,7
Chiffre d'affaires	2293	223228	861132,3	8294	125794	392695,6
Chiffre d'affaires exportations	2194	61257	276901,4	8139	33702	135270,2

Echantillon 3						
	Traités			Non traités		
	Nb. Obs.	Médiane	Moyenne	Nb. Obs.	Médiane	Moyenne
Nombre Etablissements	5610	4	29,3	25873	4,0	13,8
Nombre de cadres	5610	149	593,8	25873	90,0	277,4
Emploi total	5610	691	2756,9	25873	515,0	1260,2
Chiffre d'affaires	5256	162530	755178,7	24370	105514,5	366827,2
Chiffre d'affaires exportations	5036	29078	225613,8	23820	14201,0	98198,6

3/ Le modèle économétrique estimé

Un modèle à double effets fixes est un modèle relativement puissant pour évaluer l'effet du traitement, quand on peut contrôler de nombreuses caractéristiques individuelles variables dans le temps. Cependant, les entreprises sont susceptibles d'être différentes au regard d'un certain nombre de caractéristiques spécifiques inobservables et variant dans le temps telles que la gouvernance, la gestion des ressources et du personnel (management), le système d'innovation, l'expérience dans les projets de R&D, la collaboration avec d'autres entreprises, la participation dans des politiques parallèles, etc...

Pour prendre en compte ces effets inobservables et variant dans le temps, et comme nous observons les grandes entreprises de manière systématique et de manière plus pérenne que les petites entreprises, nous adoptons ici un «Random Trend (Growth) Model» ou modèle à tendance (ou croissance) aléatoire. Ce modèle a été initialement proposé par Heckman et Hotz (1989). Le modèle à tendance aléatoire peut être envisagé comme une extension importante du modèle linéaire standard avec un effet inobservé additif, où chaque entreprise est autorisée à avoir sa propre tendance linéaire (en plus des effets de niveau séparé mesurés par les effets fixes individuels). Notre approche consiste à introduire une composante individuelle qui varie dans le temps, en plus des effets fixes individuels et temporels. Ce modèle vise ainsi à contrôler les facteurs individuels inobservés et variant dans le temps. Il laisse également la possibilité que ces facteurs soient corrélés avec les facteurs observables. Il est donc extrêmement puissant en termes de contrôle, en particulier pour tous les facteurs inobservés.

Concrètement, ce type de modèle s'écrit :

$y_{it} = \beta X_{it} + \theta_t + c_i + c_i * t + \delta T_{it} + u_{it}$ Où X_{it} sont les caractéristiques individuelles observables et variables dans le temps, θ_t est la composante temporelle, c_i est la composante individuelle fixe dans le temps et $c_i * t$ est le produit de la composante individuelle et de la période d'observation. Cette variable permet de capter les spécificités individuelles variables dans le temps. T_{it} est la variable de « traitement ». Elle est spécifiée dans ce qui suit de trois manières différentes :

- une variable dichotomique prenant la valeur 1 si l'entreprise adhère à un pôle à l'instant t et 0 sinon ;
- une variable indiquant le nombre d'établissements de la même entreprise adhérant à un pôle ;

- une variable indiquant le nombre d'établissements participant aux projets soutenus par les pôles (en l'occurrence ici, les projets FUI puisque la période temporelle considérée ne couvre pas les projets ANR).

En différenciant dans le temps, on obtient :

$$\Delta y_{it} = \beta \Delta X_{it} + \Delta \theta_t + c_i + \delta \Delta T_{it} + \Delta u_{it}$$

Ainsi, ce modèle peut être estimé en mobilisant un modèle à effets fixes individuels (c_i) estimé sur les différences premières de la variable sur laquelle on cherche à mesurer l'impact (Δy_{it}) et les différences premières des caractéristiques individuelles variables dans le temps et observables (ΔX_{it}). ΔT_{it} devient une variable de changement d'état du traitement et δ identifie donc bien l'effet de la politique mise en œuvre, qu'elle soit mesurée par l'appartenance à un pôle, par le nombre d'établissements de l'entreprise appartenant à un pôle, ou participant à des projets FUI. La présence d'un trend, en différence première, spécifique à chaque entreprise, induit un contrôle fort de leurs caractéristiques non observées et variables dans le temps⁴⁴. En outre, la variable expliquée, sur laquelle l'impact de la politique est mesuré, est retardée, par construction, dans ce type de modèle.

Nous avons retenu sept variables sur lesquelles la politique des pôles est susceptible d'avoir un effet : le nombre de brevets déposés par l'entreprise, les dépenses en R&D de l'entreprise, totale puis internes et externes, le chiffre d'affaires, celui à l'exportation et enfin l'emploi.

Contrairement à l'évaluation d'impact sur les entreprises de moins de 250 salariés, la mesure des impacts propres à chaque classe n'est pas effectuée ici. L'appartenance des grandes entreprises à plusieurs pôles rend en effet difficile l'attribution d'une classe de pôle spécifique à chaque entreprise.

4/ Des résultats contrastés sur les dépôts de brevets et les dépenses en R&D

Le tableau 22 présente les résultats concernant les dépôts de brevets et les dépenses en R&D des entreprises. Ces dernières constituent un des facteurs explicatifs des dépôts de brevets.

⁴⁴ On n'autorise toutefois seulement une tendance individuelle qui serait linéaire. Cela peut constituer une hypothèse forte, sur brevets en particulier, et cela ne permet pas de rendre compte des tendances non linéaires telles que celles liées à des changements de stratégies par exemple.

Pour ce qui concerne le dépôt de brevets, l'adhésion à un pôle ne semble jouer aucun effet, qu'il s'agisse de l'adhésion simple ou du nombre d'établissement adhérents.

En revanche, le nombre d'établissements de l'entreprise adhérant à un pôle semble avoir globalement un effet positif sur l'investissement total en R&D des entreprises. L'adhésion d'un établissement supplémentaire accroît l'effort de R&D de 6 500k euros. Cet effet significatif est relativement conséquent dans la mesure où les entreprises de l'échantillon réalisent en moyenne un peu plus de 36 millions d'euros de dépenses de R&D (cf. A.6.1.).

Lorsque les dépenses de R&D des entreprises sont différenciées entre dépenses internes et dépenses externes, l'effet positif du nombre d'établissements adhérents est confirmé pour les deux catégories de dépenses. L'ampleur de l'impact est toujours importante : lorsqu'un établissement supplémentaire d'une entreprise adhère à un pôle, les dépenses internes croissent en moyenne de 3660k euros et celles effectuées en externes de 2880k euros.

L'impact de la participation aux projets FUI produit en revanche un fort effet négatif, laissant supposer qu'il existe plutôt un effet d'éviction entre les fonds publics perçus dans le cadre de ces projets et les dépenses en R&D engagées par les entreprises qui en bénéficient. Cet effet est robuste à l'introduction conjointe des variables d'adhésion et de participation aux projets (cf. Annexe 6 : Résultats complémentaires sur l'impact microéconomique sur les entreprises de plus de 250 salariés).

Tableau A.57 : Impacts sur les brevets et les dépenses de R&D des entreprises de plus de 250 salariés

Indicateur d'impact		Nombre de brevets	Dépenses privées de R&D (k€)	Dépenses internes de R&D (k€)	Dépenses externes de R&D (k€)
Mesure de la participation aux pôles	Adhésion pôles (variable binaire)	1.8 (1.3)	-2324 (3044)		
	Nombre d'éts adhérents	-0.1 (0.9)	6536*** (2079)	3658** (1624)	2879*** (562)
	Nombre d'éts dans projets FUI		-16269*** (3680)	-11877*** (2874)	-4392*** (996)
Nombre d'observations		4968	10285	10285	10285

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts-types

Source: DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

5/ Des résultats peu significatifs pour les variables de performances économiques

Les estimations se concentrant sur les variables plus « économiques » et moins liées à l'innovation (tableau 23), telles que le chiffre d'affaires (CA) et le chiffre d'affaires à l'export mettent, à nouveau, en avant le rôle positif du nombre d'établissements de l'entreprise adhérents à un pôle pour le CA total et à l'export. Le surcroît de chiffre d'affaires est estimé à 27 403k euros. C'est un impact substantiel si on le rapporte au 408 millions d'euros de chiffre d'affaires que les entreprises de l'échantillon réalisent en moyenne. Mais la significativité est faible (10 % seulement), autrement dit, la marge d'erreur qui accompagne cette estimation est forte, en raison peut-être de disparités selon les classes de pôles que nous ne captions pas ici. On n'enregistre pas d'effet significatif sur l'emploi contrairement à ce qui avait été observé pour les entreprises de moins de 250 salariés.

La participation aux projets se traduit à nouveau par un impact négatif, mais qui n'est significatif que pour le chiffre d'affaires. Lorsqu'une entreprise dispose d'un établissement additionnel engagé dans un projet FUI, elle enregistre un chiffre d'affaires de 108k euros plus faible que celui d'entreprises comparables moins investies dans ces projets. Au-delà de l'effet d'éviction sur les dépenses de R&D, la participation aux projets ne semblent donc pas exercer, pour les entreprises de plus de 250 salariés, d'effets d'entraînement en termes de ventes et plus largement de résultats économiques.

L'ensemble de ces résultats est robuste à l'introduction de variables de contrôle telles que la part des cadres dans l'entreprise, sa taille mesurée par le nombre de salariés... (cf. Annexe 6 : Résultats complémentaires sur l'impact microéconomique sur les entreprises de plus de 250 salariés)

Tableau A.58 : Impacts sur le chiffre d'affaires, les exportations et l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés

Indicateur d'impact		Chiffre d'affaires (k€)	Chiffre d'affaires à l'export (k€)	Emploi total
Mesure de la participation aux pôles	Adhésion pôles (variable binaire)	31 794 (23110)	16016 (9744)	4.8 (7.7)
	Nombre d'éts adhérents	27403,0* (14626)	11722* (6130)	7.6 (5.0)
	Nombre d'éts participants FUI	-108165*** (24980)	-4048 (10468)	-2.9 (7.8)
Nombre d'observations		25 133	24 089	26 609

*** : significatif au seuil de 1 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; * : significatif au seuil de 10 %

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts-types

Source: DGE-EuroLIO, calculs EuroLIO

Au total, sur les entreprises de plus de 250 salariés, on repère seulement des effets positifs de l'adhésion à un pôle sur les dépenses de R&D. En revanche, il y aurait des effets d'éviction qui accompagnent la participation aux projets soutenus par les pôles.

La comparaison avec les résultats obtenus sur les entreprises de moins de 250 salariés doit cependant être menée avec prudence. Plusieurs éléments sont susceptibles d'expliquer les différences observées :

- la période d'observation s'arrête, pour les entreprises de plus de 250 salariés, à 2011 (contre 2013 pour les plus petites entreprises), or il est possible que les effets les plus nets soient observés sur les années récentes
- pour les entreprises de plus de 250 salariés, nous ne mesurons pas les effets propres à chaque classe de pôles. Mais il est possible qu'il existe une forte hétérogénéité entre les types de pôles. Les effets agrégés mesurés ici pourraient alors masquer des disparités entre pôles, certains parvenant peut-être à enclencher des dynamiques positives via les adhésions et/ou les projets.

Enfin la méthode d'estimation n'est pas la même. Nous contrôlons ici de manière plus fine les effets inobservables, en leur laissant la possibilité de varier dans le temps (de manière linéaire).

6/ Estimations complémentaires

Les estimations complémentaires reportent dans la colonne 3 des tableaux ci-dessous, les résultats d'estimation obtenus en intégrant simultanément les variables de traitement « nombre d'établissements de l'entreprise adhérant à un(des) pôle(s) » et « nombre d'établissements de l'entreprise participant à un(des) projet(s) FUI ». Les deux premières colonnes rappellent les résultats obtenus lors de l'introduction de chaque variable séparément, tels que présentés plus haut. Les résultats attestent de la grande stabilité des résultats.

D'autres estimations complémentaires ont été effectuées en introduisant des variables de contrôles, confirmant les résultats sans ces variables. Seul le tableau de résultats pour les deux types de R&D sont fournis ici (Tableau A39).

Tableau A.59 : Impacts sur les dépenses privées (DIRD+DERD) des entreprises de plus de 250 salariés

Dépenses privées de R&D			
	2	6	7
Nombre Etab. en Pôle	6536,4*** (2078,6)		6636,9*** (2076,4)
Nombre Etab. en FUI		-16268,8*** (3679,8)	-16396,4*** (3678,0)
Observations	10285	10285	10285

Note: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Tableau A.60 : Impacts sur les dépenses internes de R&D (DIRD) des entreprises de plus de 250 salariés

Dépenses internes de R&D (DIRD)			
Nombre Etab. en Pôle	3657,8** (1623,9)		3731,0** (1622,5)
Nombre Etab. en FUI		-11877,0*** (2874,4)	-11948,7*** (2873,9)
Observations	10285	10285	10285

Note: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Tableau A.61 : Impacts sur les dépenses externes de R&D (DERD) des entreprises de plus de 250 salariés

Dépenses externes de R&D (DERD)			
Nombre Etab. en Pôle	2878,6*** (561,9)		2905,9*** (561,3)
Nombre Etab. en FUI		-4391,8*** (995,7)	-4447,6*** (994,3)
Observations	10285	10285	10285

Note: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Tableau A.62 : Impacts sur les chiffres d'affaires des entreprises de plus de 250 salariés

Chiffre d'affaires			
Nombre Etab. en Pôle	27403,0*		27963,7*
	(14626,2)		(14620,7)
Nombre Etab. en FUI	-108165,3***		-108586,7***
	(24979,6)		(24979,0)
Observations	25133	25133	25133

Note: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Tableau A.63 : Impacts sur les exportations des entreprises de plus de 250 salariés

Chiffre d'affaires d'exportations			
Nombre Etab. en Pôle	11721,6*		11742,3*
	(6129,8)		(6130,2)
Nombre Etab. en FUI	-4048,2		-4216,3
	(10467,7)		(10467,4)
Observations	24089	24089	24089

Note: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Tableau A.64 : Impacts sur l'emploi des entreprises de plus de 250 salariés

Emploi			
Nombre Etab. en Pôle	7,6		7,7
	(5,0)		(5,0)
Nombre Etab. en FUI		-2,9	-3,0
		(7,8)	(7,8)
Observations	26609	26609	26609

Note: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Tableau A.65 : Impacts sur les dépenses internes et externes de R&D des entreprises de plus de 250 salariés avec variables de contrôle

	Dépenses interne de R&D (DIRD)		Dépenses externes de R&D	
Part cadres	13564,4 (20477,2)	13616,7 (20478,8)	-6652,4 (6965,1)	-6774,8 (6962,9)
Emploi	-14,9*** (3,6)	-14,9*** (3,6)	-0,5 (1,2)	-0,6 (1,2)
Nombre Etablissements	-953,9*** (28,5)	-954,3*** (28,5)	-372,5*** (9,7)	370,6*** (9,7)
Appartenance groupe	-4478,7 (10611,0)	-4694,4 (10609,6)	-138,0 (3609,2)	-191,5 (3607,3)
Nombre Etab. en Pôle		-177,8 (1532,8)		1278,3** (521,2)
Observations	10285	10285	10285	10285
Note:			*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01	

Annexe 7 : Compléments sur les modèles territoriaux

1 Données et statistiques descriptives

A7-Tableau 1: Statistiques descriptives par périodes (variables en niveau)

Variables	Mean	SD	p25	Median	p75
2005-2008					
BREV (Nombre)	143.61	240.4843	20.75	54.00	139.00
DIRD (en Milliers d'€)	254 109	522 753.1	24 741	86 229	252 043
PIB (en Milliers d'€)	1 908 444.1	23 613 203	6 900 500	12 757 500	21 410 750
SubCEE (en Milliers d'€)	1 749.9	4 857.673	0.0	154.3	1 042.9
SubReg (en Milliers d'€)	790.18	2 430.534	11.57	149.01	592.16
SubNat (en Milliers d'€)	27 986.8	94 356.5	741.9	2 462	10 126.6
AdhrPOLE (Nombre)	49.19	74.25853	5.00	20.00	62.50
PartPOLE (Nombre) (2007-2008)	8.048	12.50	1.0	3.0	9.0
2009-2011					
BREV (Nombre)	144.4	230.5175	23.0	66.0	152.5
DIRD (en Milliers d'€)	299 199	600 455.7	29 007	96 762	289 469
PIB (en Milliers d'€)	20 842 449	26 689 190	7 114 500	13 517 000	22 088 250
SubCEE (en Milliers d'€)	1 850.37	4 333.806	48.27	282.12	1 255.49
SubReg (en Milliers d'€)	884.01	1 863.521	60.53	293.98	924.89
SubNat (en Milliers d'€)	24 212	68 659.78	1 156	3 849	13 186
AdhrPOLE (Nombre)	101.3	146.7119	20.0	51.0	104.8
PartPOLE (Nombre) (2009-2013)	7.351	12.31	1.0	3.0	8.0
2013-2015					
EXPORT (en Milliers d'€)	4 599	6 231.288	1 070	2 266	5 441

2 Modèle économétrique

Nous utilisons le modèle économétrique général suivant:

$$y_{it} = \rho \sum_{i=1}^{n_{it}} \frac{y_{it}}{n_{it}} + \beta_1 POLE_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_2^k x_{it}^k + \theta_1 \sum_{i=1}^{n_{it}} \frac{POLE_{it}}{n_{it}} + \sum_{k=1}^K \theta_2^k \sum_{i=1}^{n_{it}} \frac{x_{it}^k}{n_{it}} + v_i + v_R + \epsilon_{it} \quad (1)$$

où $t = 1, \dots, T$ désigne l'année, $i = 1, \dots, n$ désigne le département, y_{it} est la variable d'intérêt, $POLE_{it}$ désigne la variable de politique des Pôles de compétitivité (AdhrPOLE ou PartPOLE) pour le département i à la période t , n_{it} est le nombre de départements avec lesquels le département i partage une frontière commune dans le cadre du modèle spatial (invariant pour toutes les périodes) ou le nombre de départements avec lesquels existe des collaborations via le nombre de brevets déposés (dans le cadre du modèle de réseau, variable avec le temps); x_{it}^k sont les autres variables explicatives du modèle (PIB, SubCEE, SubReg, SubNat) où $k = 1, \dots, K$ où $K = 4$ dans un modèle sans changements structurels et $K = 8$ si ces derniers sont pris en compte. ρ est l'effet spatial (ou effet endogène dans le cadre du modèle avec réseau), β_1 est l'effet de la politique des pôles dans le département, β_2^k sont les effets individuels départementaux des autres variables explicatives. θ_1 est l'effet contextuel spatial ou de réseau de la politique des pôles et θ_2^k

sont les effets contextuels spatiaux (ou de réseau) des autres variables explicatives, ν_i est l'effet département et η_t est l'effet temporel. Le modèle global sous forme matricielle s'écrit alors comme suit :

$$y = \rho W y + \beta_1 \text{POLE} + x \beta_2 + W \text{POLE} \theta_1 + W x \theta_2 + U_\nu \nu + V_\eta \eta + \epsilon \quad (2)$$

où $y = (y'_1, \dots, y'_T)'$, $x = (x'_1, \dots, x'_T)'$, $\epsilon = (\epsilon'_1, \dots, \epsilon'_T)'$ où $z'_t = (z_{1t}, z_{2t}, \dots, z_{nt})'$ est un vecteur de taille $(n_t \times 1)$ et désigne les observations de la variable z pour une période t donnée. U_ν et V_η sont respectivement des matrices $(n \times T, n)$ et $(n \times T, T)$. $W = D(W_1, \dots, W_T)$ où $D(C_1, \dots, C_R)$ est une matrice block diagonale où les blocks sont donnés par W_t qui désigne la matrice spatiale ou de réseau pour la période t . Dans le cadre de notre modèle spatial, W_t est la même pour toutes les périodes et est donc invariante. Nous supprimons donc l'indice t de sorte que $W_t = W$.

Afin d'éviter le problème bien connu d'"incidental parameter" lié à l'introduction d'un grand nombre d'effets fixes départementaux et temporels (?), nous procédons à une transformation globale de chaque modèle en utilisant la matrice de transformation pour éliminer les effets fixes de département. Cette matrice de transformation est donnée par :

$$H = D(H_1, \dots, H_T)$$

$$\text{où } H_t = I_n - \frac{1}{n} \mathbf{1} \mathbf{1}'$$

Enfin, nous utilisons l'estimateur des variables instrumentales généralisées inspiré de ? afin d'estimer nos modèles. C'est une procédure d'estimation à deux étapes qui consiste à utiliser comme instrument de la variable endogène (ici la variable spatiale ou de réseau), la valeur prédite de celle-ci à l'aide des coefficients de la première étape des moindres carrés à deux étapes. La première étape consiste à estimer le modèle en utilisant comme instrument la matrice $Z = H[X, WX, W^2X, W^3X, \dots]$ où $X = [\text{POLE}, x, Wx, Wy]$. L'estimateur de la première étape prend alors la forme suivante :

$$\hat{\delta}_1 = (\widehat{\beta, \theta, \rho})' = (X_1 P X_1) X_1 P y$$

$$\text{où } X_1 = (X, WX, Wy) \text{ et } P = Z(Z'Z)^{-1}Z'$$

L'estimateur de la deuxième étape est alors donné par :

$$\hat{\delta}_2 = (Z_1 X_1) Z_1 y$$

$$\text{où } Z_1 = H[X, WX, WE(y(\hat{\delta}_1))]$$

¹ z_t n'est qu'un terme qui nous permet de définir les variables y_t , x_t et ϵ_t du modèle.

3 Résultats

3.1 Effets sur la R&D

A7-Tableau 2: Estimation du modèle spatial sur la R&D avec mesure par les adhérents

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.7872***	0.1057	7.4462			
log(SubCEE)	0.0876**	0.0410	2.1363			
log(SubReg)	0.1016**	0.0459	2.2143	-0.2254***	0.0838	-2.6880
log(SubNat)	0.1107*	0.0653	1.6959			
log(AdhrPOLE _{t-1})	0.3471***	0.0767	4.5275			
log(SubCEE)*log(AdhrPOLE _{t-1})	0.0103	0.0134	0.7670			
log(SubReg)*log(AdhrPOLE _{t-1})	-0.0307**	0.0134	-2.2822			
log(SubNat)*log(AdhrPOLE _{t-1})	-0.0009	0.0163	-0.0529			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre spatial ($\hat{\rho}$)				0.1840	0.4022	0.4575

A7-Tableau 3: Estimation du modèle spatial sur la R&D avec mesure par les participants

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.8305 ***	0.1104	7.5206			
log(SubCEE)	0.0903**	0.0427	2.1157			
log(SubReg)	0.0825***	0.0312	2.6423	-0.1593***	0.0522	-3.0536
log(SubNat)	0.0942*	0.0496	1.8969			
Log(PartPOLE)	0.2452 *	0.1343	1.8266			
log(SubCEE)*log(PartPOLE)	0.0265	0.0288	0.9207			
log(SubReg)*log(PartPOLE)	-0.0649***	0.0230	-2.8223			
log(SubNat)*log(PartPOLE)	0.0176	0.0296	0.5946			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre spatial ($\hat{\rho}$)				-0.0895	0.6241	-0.1434

A7-Tableau 4: Estimation du modèle en réseau de coopération (existence ou non) sur la R&D avec mesure par les adhérents

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.5370***	0.0126	42.4572			
log(SubCEE)	0.0982***	0.0346	2.8422			
log(SubReg)	0.0654**	0.0303	2.1616	-0.3087**	0.1275	-2.4216
log(SubNat)	0.1072**	0.0455	2.3562			
log(AdhrPOLE _{t-1})	0.2861***	0.0897	3.1909	-1.1322***	0.3111	-3.6392
log(SubCEE)*log(AdhrPOLE _{t-1})	0.0057	0.0121	0.4738			
log(SubReg)*log(AdhrPOLE _{t-1})	-0.0191**	0.0096	-2.0031	0.087***	0.0321	2.7250
log(SubNat)*log(AdhrPOLE _{t-1})	-0.013	0.0142	-0.7253			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre de réseau ($\hat{\rho}$)				0.2495	0.2943	0.8477

A7-Tableau 5: Estimation du modèle en réseau de coopération (existence ou non) sur la R&D avec mesure par les adhérents

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.6820***	0.0849	8.0317			
log(SubCEE)	0.0586**	0.0284	2.0635			
log(SubReg)	0.0792**	0.0345	2.2954			
log(SubNat)	0.1136***	0.0404	2.8106			
log(PartPOLE)	0.2627*	0.1402	1.8734	-1.062**	0.5016	-2.1185
log(SubCEE)*log(PartPOLE)	0.0401*	0.0212	1.8961			
log(SubReg)*log(PartPOLE)	-0.0601***	0.0225	-2.6704	0.0880*	0.0493	1.7835
log(SubNat)*log(PartPOLE)	0.0117	0.0241	0.4869			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre de réseau ($\hat{\rho}$)				0.1054	0.5133	0.2054

A7-Tableau 6: Estimation du modèle en réseau (intensité des liens de coopération) sur la R&D avec nombre d'adhérents

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.5120***	0.0172	29.6313			
log(SubCEE)	0.0841**	0.0381	2.2081			
log(SubReg)	0.0692**	0.0302	2.2938			
log(SubNat)	0.1488***	0.0394	3.7701			
log(AdhrPOLEt-1)	0.3461***	0.0926	3.7361			
log(SubCEE)*log(AdhrPOLEt-1)	0.0122	0.0124	0.9824			
log(SubReg)*log(AdhrPOLEt-1)	-0.0189*	0.0097	-1.939			
log(SubNat)*log(AdhrPOLEt-1)	-0.0075	0.0132	-0.5715			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre de réseau ($\hat{\rho}$)				0.5853	0.7677	0.7625

A7-Tableau 7: Estimation du modèle en réseau (intensité des liens de coopération) sur la R&D avec nombre de participants

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.5528***	0.0157	35.1270			
log(SubCEE)	0.0642**	0.0281	2.2860			
log(SubReg)	0.0974***	0.0277	3.513			
log(SubNat)	0.1267***	0.0374	3.3896	-1.5844*	0.8861	-1.7882
log(PartPOLE)	0.3939***	0.1521	2.5903			
log(SubCEE)*log(PartPOLE)	0.0424*	0.0215	1.9677	-0.3502**	0.1481	-2.3647
log(SubReg)*log(PartPOLE)	-0.0770***	0.0207	-3.7181			
log(SubNat)*log(PartPOLE)	0.0077	0.0253	0.3060	0.4143**	0.1969	2.1036
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre de réseau ($\hat{\rho}$)				0.4240	0.5195	0.8162

3.2 Effets sur les dépôts de brevets

A7-Tableau 8: Estimation du modèle spatial sur le nombre de brevets déposés (avec IVs)

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.9599***	0.0907	10.5821	-0.9907***	0.1775	-5.5821
Log(DIRD)	0.2646***	0.0666	3.9702			
log(SubCEE)	0.0202	0.0154	1.3169			
log(SubReg)	-0.0114	0.0124	-0.9180			
log(SubNat)	-0.0004	0.0249	-0.0177			
log(AdhrPOLE)	-0.0198	0.0411	-0.4829			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre spatial ($\hat{\rho}$)				0.5026*	0.2668	1.8834

A7-Tableau 9: Estimation du modèle spatial sur le nombre de brevets déposés (avec IVs). Effets marginaux

	Directs	Indirects	Totaux
log(PIB)	0.8898***	-0.9517***	-0.0619
log(DIRD)	0.3047***	0.5455***	0.8503***
log(SubCEE)	0.0261*	0.0796***	0.1057***
log(SubReg)	-0.0187	-0.0999***	-0.1186
log(SubNat)	-0.0049	-0.0608*	-0.0657
log(AdhrPOLE)	-0.0107	0.1229**	0.1122

3.3 Changement structurel

A7-Tableau 10: Estimation du modèle spatial sur la R&D avec effets du nombre d'adhérents (variable retardée) et changements structurels

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
2005-2008						
log(GDP)	0.8240***	0.1412	5.8350	—	—	—
log(SubCEE)	0.1098***	0.0409	2.6839			
log(SubReg)	0.0230	0.0342	0.6724			
log(SubNat)	0.1887***	0.0509	3.7115			
log(AdhrPOLEt-1)	0.1847	0.1221	1.5133			
log(SubCEE)*log(AdhrPOLEt-1)	0.0067	0.0142	0.4748			
log(SubReg)*log(AdhrPOLEt-1)	-0.0027	0.0124	-0.2164			
log(SubNat)*log(AdhrPOLEt-1)	-0.0194	0.0191	-1.0180			
2009-2013						
log(GDP)	-0.1996	0.1656	-1.2057			
log(SubCEE)	-0.1016	0.1278	-0.7946			
log(SubReg)	0.3705**	0.1634	2.2683			
log(SubNat)	-0.2389	0.2002	-1.1931			
log(AdhrPOLEt-1)	0.2979*	0.1529	1.9488			
log(SubCEE)*log(AdhrPOLEt-1)	0.0287	0.0372	0.7715			
log(SubReg)*log(AdhrPOLEt-1)	-0.1166**	0.0505	-2.3097			
log(SubNat)*log(AdhrPOLEt-1)	0.0636	0.0569	1.1192			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre spatial ($\hat{\rho}$)				-0.0800	0.5675	-0.1410

3.4 Estimations complémentaires

A7-Tableau 11: Estimation du modèle spatial sur le nombre de brevets (DIRD estimée)

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.8124***	0.0768	10.5751	-0.951***	0.0850	-11.1874
Log(DIRD)	0.4584***	0.0578	7.9342			
log(SubCEE)	0.0739	0.0476	1.5526			
log(SubReg)	0.0203	0.0525	0.3862			
log(SubNat)	-0.1719***	0.0514	-3.3459			
Log(AdhrPOLE)	-0.2962***	0.0792	-3.7400			
log(SubCEE)*log(AdhrPOLE)	-0.0240*	0.0153	-1.5698			
log(SubReg)*log(AdhrPOLE)	-0.0119	0.0151	-0.7914			
log(SubNat)*log(AdhrPOLE)	0.0489***	0.0134	3.6594			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre spatial ($\hat{\rho}$)				0.6861***	0.1748	3.9251

A7-Tableau 12: Effets marginaux correspondants

	Directs	Indirects	Totaux
log(PIB)	0.7181***	-1.1598***	-0.4416***
log(DIRD)	0.5161***	0.7112***	1.2275***
log(SubCEE)	0.0826	0.1073	0.1900
log(SubReg)	0.0288	0.1055	0.1343
log(SubNat)	-0.2010***	-0.3592***	-0.5603***
log(AdhrPOLE)	-0.3078***	-0.1435	-0.4514***
log(SubCEE)*log(AdhrPOLE)	-0.0266	-0.0318*	-0.0583*
log(SubReg)*log(AdhrPOLE)	-0.0148	-0.0354	-0.0503
log(SubNat)*log(AdhrPOLE))	0.0554***	0.0805***	0.1359***

A7-Tableau 13: Estimation du modèle spatial sur le nombre de brevets (sans changements structurels et IVs)

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.9646***	0.0810	11.9068	-1.090***	0.0946	-11.5261
Log(DIRD)	0.2667***	0.0523	5.0980			
log(SubCEE)	0.0522	0.0449	1.1631			
log(SubReg)	0.0487	0.0439	1.1098			
log(SubNat)	-0.0869	0.0722	-1.2029			
Log(AdhrPOLE)	-0.1213	0.1220	-0.9944			
log(SubCEE)*log(AdhrPOLE)	-0.0122	0.0126	-0.9690			
log(SubReg)*log(AdhrPOLE)	-0.0186	0.0132	-1.4053			
log(SubNat)*log(AdhrPOLE)	0.0304	0.0197	1.5449			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre spatial ($\hat{\rho}$)				0.6303***	0.1363	4.6247

A7-Tableau 14: Effets marginaux correspondants

	Directs	Indirects	Totaux
log(PIB)	0.8673***	-1.2071***	-0.2507**
log(DIRD)	0.3206***	0.6696***	0.9903***
log(SubCEE)	0.0652	0.1617***	0.2269***
log(SubReg)	0.0527	0.0497	0.1024
log(SubNat)	-0.1114	-0.3056***	-0.4171***
log(AdhrPOLE)	-0.1309	-0.1198	-0.2507
log(SubCEE)*log(AdhrPOLE)	-0.0145	-0.0291	-0.0436
log(SubReg)*log(AdhrPOLE)	-0.0219	-0.0427*	-0.0647**
log(SubNat)*log(AdhrPOLE))	0.0365	0.0767***	0.1133***

3.4. Estimations avec et sans CIR sur 2008-2013

A7-Tableau 15 : Estimations modèle spatial à effets fixes avec et sans CIR sur 2008-2013

	R&D privée			
Log (PIB)	1,74***	1,91***	2,39***	2,39***
Log (SubCEE)	0,003	0,001	-0,003	-0,004
Log (SubReg)	0,009	0,01	0,003	0,003
Log (SubNat)	0,003	0,003	-0,146	-0,147
Log (CIR t-1)			-0,219***	-0,219**
Log (AdhrPOLE)	-0,46		-0,045	
Log (PartPOLE)		0,037		0,026
Observations	564	564	470	470

Note : *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

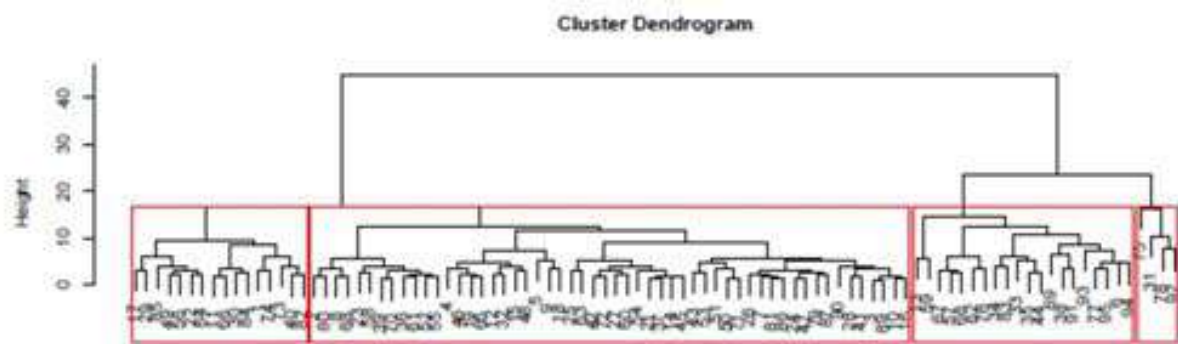
Annexe 8: Compléments sur la construction de la typologie des départements

1. CLASSIFICATION

1.1 La Classification hiérarchique ascendante

L'objectif de la CAH est de rassembler les départements par groupes selon une matrice de distance, exprimant la distance existant entre chaque individu pris deux à deux par rapport aux données. Deux observations identiques auront une distance nulle. Plus les deux observations seront dissemblables, plus la distance sera importante. Il existe plusieurs méthodes de calcul de distance. Celle utilisée pour le calcul des distances entre les départements est la méthode *euclidienne*. La CAH va ensuite rassembler les départements de manière itérative afin de produire un arbre de classification. La classification est ascendante car elle part des observations individuelles ; elle est hiérarchique car elle produit des groupes de plus en plus vastes, incluant des sous-groupes en leur sein. Le découpage de cet arbre se fait ensuite en fonction du nombre de groupes désiré.

Voici donc l'arbre de classification avec les départements et la classification en 4 clusters :



1.2 Méthode des centres mobiles

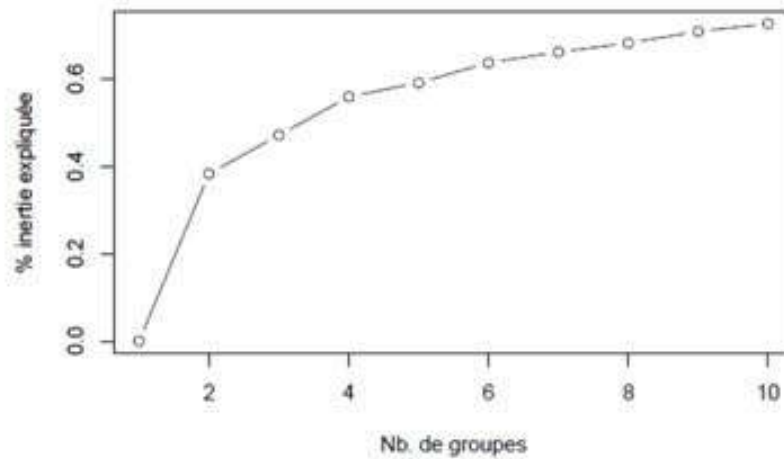
Choix du nombre de groupes optimal

Le nombre optimal de groupes sera déterminé grâce à un indicateur de qualité, soit l'aptitude des individus à être plus proches des congénères du même groupe que des individus des autres groupes. Deux mesures différentes vont indiquer le nombre optimal de groupes : l'évolution de la proportion d'inertie expliquée par la partition et l'indice de Calinski-Harabasz. Voir graphes ci-dessous

L'indice est maximisé pour $k=2$ groupes. Les résultats des deux mesures sont cohérents et le nombre de groupes optimal est de 2. Pour les besoins de l'étude cependant, et pour pouvoir effectuer une comparaison des méthodes avec la partition de la CAH, le nombre de groupes retenus est 4.

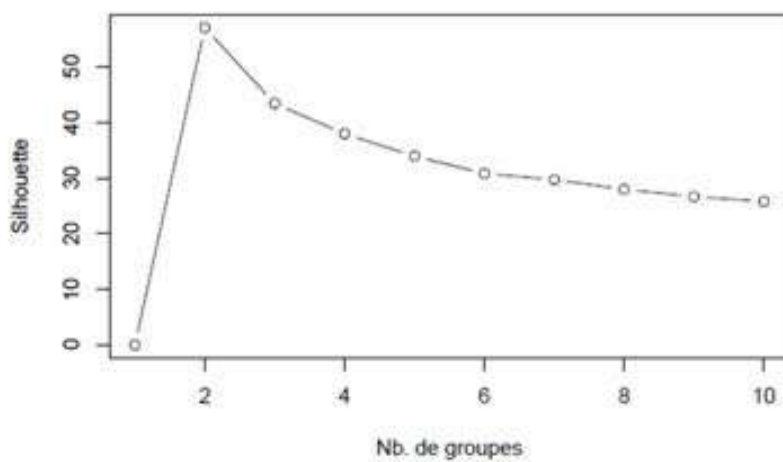
Evolution de la proportion d'inertie expliquée par la partition

Evolution de la proportion d...inertie expliquée par la partition



Indice de Calinski-Harabasz

Évolution de l'indice de Calinski Harabasz



1.3 La comparaison des deux méthodes

Voici un tableau qui résume les différences de partition des deux méthodes :

	Gr1 KM	Gr2 KM	Gr3 KM	Gr4 KM
Gr1 CAH	16	0	0	0
Gr2 CAH	13	0	0	41
Gr3 CAH	4	16	0	0
Gr4 CAH	0	1	3	0

Les colonnes 1, 2, 3 et 4 correspondent aux groupes de la partition obtenue avec la méthode des centres mobiles. A la lecture de ce tableau, elles correspondent, respectivement, aux groupes 1, 3, 4 et 2 de la partition obtenue avec la méthode de la classification hiérarchique ascendante. La plus grande différence se trouve entre les deux groupes 1. La méthode de la classification hiérarchique ascendante ne conserve que 16 départements dans ce groupe alors que celui des centres mobiles en conserve 33.

Le tableau suivant donne l'inertie intra-groupe de nos deux méthodes.

	CAH	k-means
$I_w =$	0,8399	0,8305

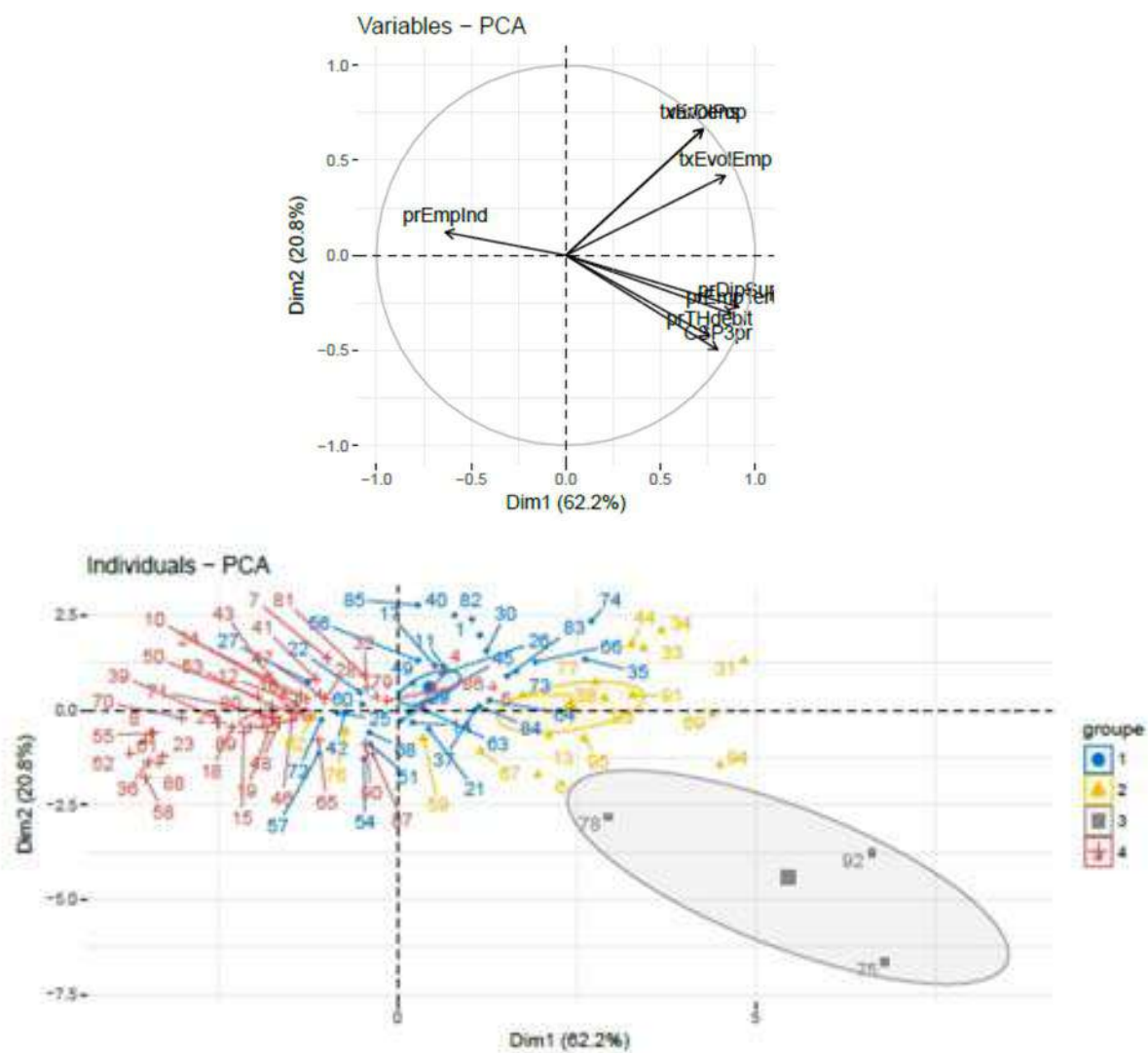
La partition obtenue grâce à la méthode des centres mobiles à une inertie intra-groupe plus faible. C'est donc cette partition qui est retenue même si la différence de qualité entre les deux partitions n'apparaît pas vraiment significative.

2. ANALYSE INTERPRÉTATIVE DES CLASSES DE DEPARTEMENTS

2.1 Interprétation générale des classes avec les données structurelles

Nous donnons les résultats de l'ACP sur données en niveau dans le texte. Nous présentons ici les résultats complémentaires de l'ACP sur données en valeurs relatives afin de mieux repérer des caractéristiques structurelles et contrôler l'effet taille. Les variables retenues sont les suivantes : le CSP3 en pourcentage, le taux d'évolution de l'emploi, la part des diplômés supérieurs et la part de très haut débit.

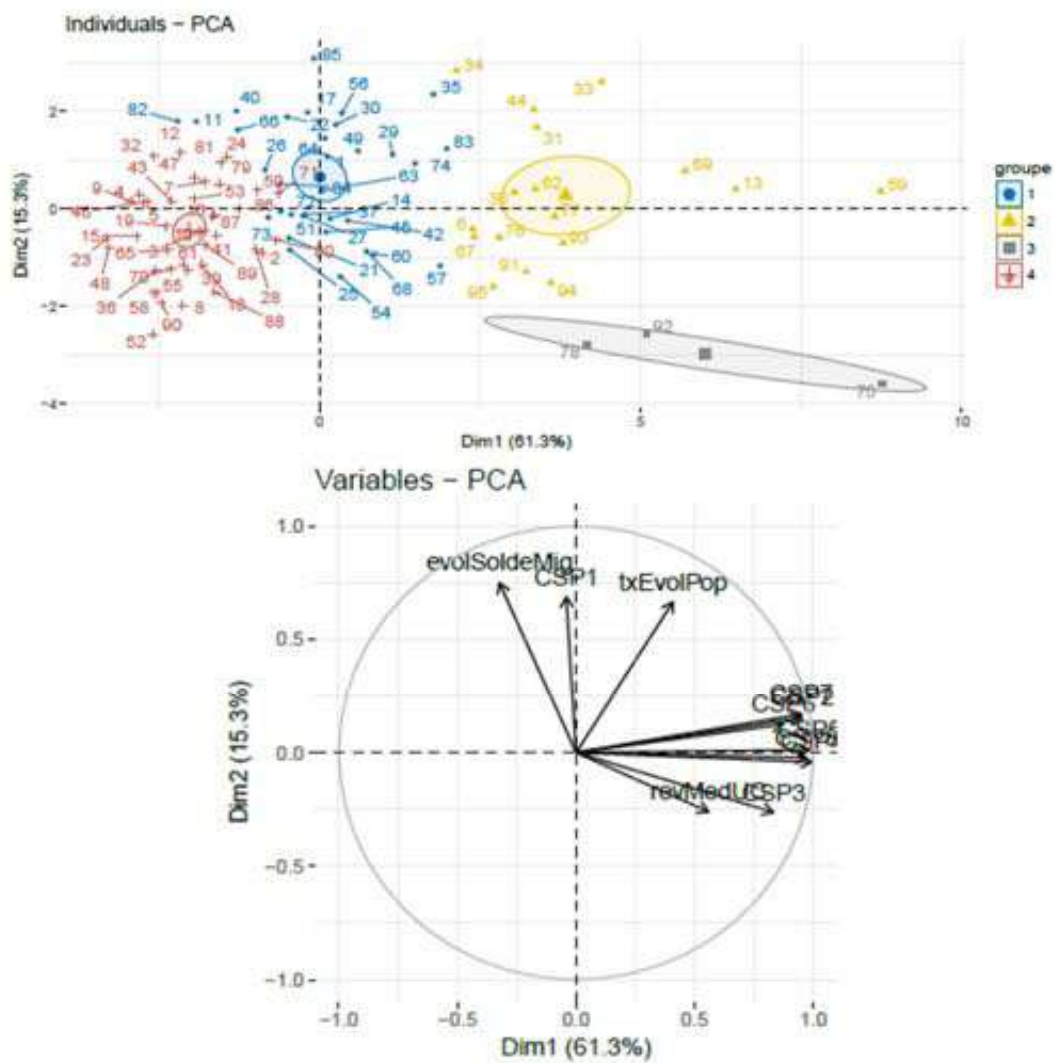
Le cercle des corrélations et le graphe des individus avec données relatives :



2.2. Analyse inter-groupes par modules

Population, qualification, niveau de vie

Population, qualification, niveau de vie



	eigenvalue	percentage of variance	cumulative percentage of variance
comp 1	6.739	61.26	61.26
comp 2	1.682	15.29	76.55
comp 3	1.238	11.26	87.81
comp 4	0.6306	5.733	93.54

	Dim.1	Dim.2
CSP1	-0.04032	0.6864
CSP2	0.9525	0.1536
CSP3	0.8316	-0.2637
CSP4	0.9929	-0.04228
CSP5	0.9827	0.01085
CSP6	0.8724	0.1235
CSP7	0.9498	0.1695
CSP8	0.97	-0.02267
evolSoldeMig	-0.3222	0.7492
revMedUC	0.558	-0.2612
txEvolPop	0.41	0.6644

Moyennes et comparaison des moyennes

Table 5: Table continues below

	CSP1	CSP2	CSP3	CSP4	CSP5	CSP6
dep intermédiaires	5827	18971	35562	72122	87387	77355
métropoles	4501	35983	110053	173475	198046	144650
Paris	1063	43173	345877	229971	210494	90156
dep ruraux	4705	8627	12298	29044	39014	37073

	CSP7	CSP8	evolSoldeMig	revMedUC	txEvolPop
dep intermédiaires	150979	81274	0.5361	20257	0.5982
métropoles	270499	207348	0.17	20533	0.73
Paris	276685	242780	-0.2667	25902	0.18
dep ruraux	78683	33987	0.392	19325	0.04195

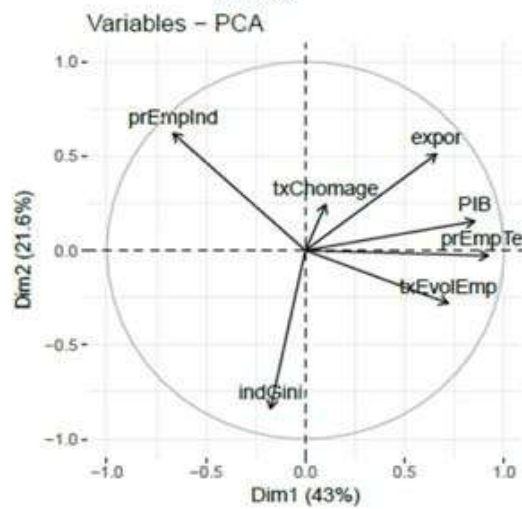
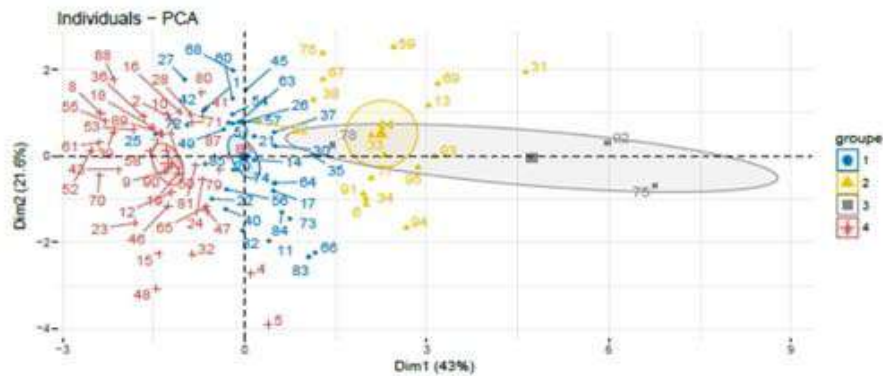
Sur le tableau suivant, afin de faciliter la lecture, si la p-value du test est inférieure à 0.05, et donc que la différence de moyenne est significative, alors il y aura une case "TRUE", sinon une case FALSE.

	gr1-2	gr1-3	gr1-4	gr2-3	gr2-4	gr3-4
CSP1	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
CSP2	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
CSP3	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
CSP4	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
CSP5	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
CSP6	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
CSP7	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
CSP8	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
evolSoldeMig	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
revMedUC	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
txEvolPop	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE

Une analyse en excluant Paris est nécessaire.

	gr1-2	gr1-4	gr2-4
CSP1	FALSE	FALSE	FALSE
CSP2	TRUE	TRUE	TRUE
CSP3	TRUE	TRUE	TRUE
CSP4	TRUE	TRUE	TRUE
CSP5	TRUE	TRUE	TRUE
CSP6	TRUE	TRUE	TRUE
CSP7	TRUE	TRUE	TRUE
CSP8	TRUE	TRUE	TRUE
evolSoldeMig	TRUE	FALSE	FALSE
revMedUC	FALSE	TRUE	TRUE
txEvolPop	FALSE	TRUE	TRUE

Situation économique et de l'emploi

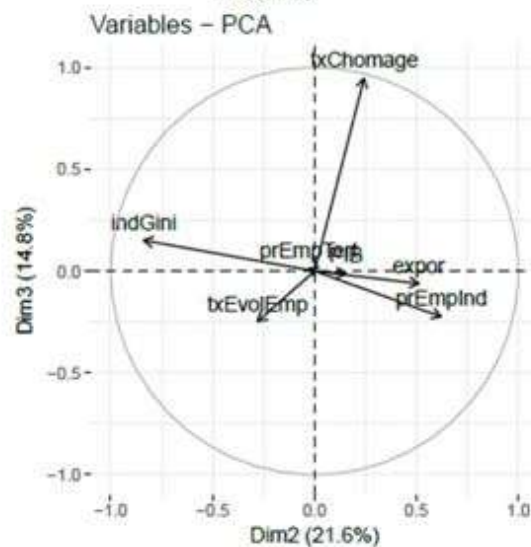
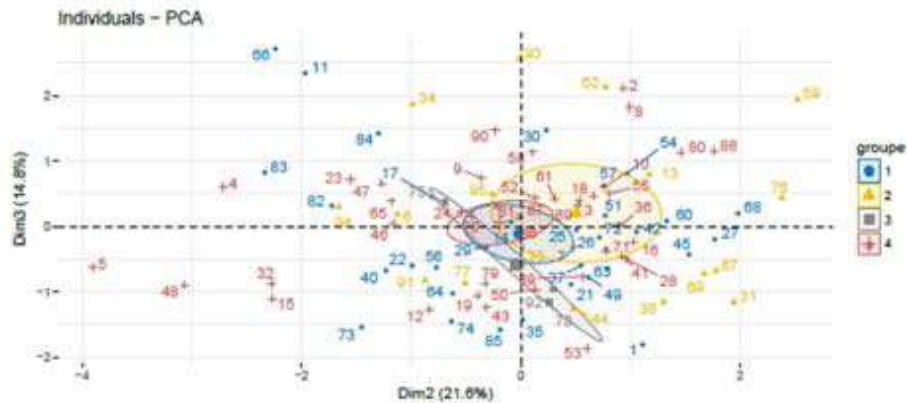


	eigenvalue	percentage of variance	cumulative percentage of variance
comp 1	3.011	43.02	43.02
comp 2	1.511	21.59	64.6
comp 3	1.033	14.76	79.36
comp 4	0.6235	8.908	88.27

	Dim.1	Dim.2	Dim.3
PIB	0.8521	0.1541	-0.01241
prEmpInd	-0.6663	0.6206	-0.2241
prEmpTert	0.921	-0.02823	0.01219
txEvolEmp	0.7186	-0.2803	-0.2482
txChomage	0.1012	0.243	0.9457
expor	0.6597	0.5111	-0.06156
indGini	-0.1763	-0.8382	0.151

Moyennes et comparaison des moyennes

Pour avoir des conclusions sur le taux de chômage, il faut regarder la dimension 3.



	PIB	prEmpInd	ptEmpTert	txEvolEmp
dep intermédiaires	16457303	0.1484	0.4006	0.3515
métropoles	44304706	0.1139	0.4637	0.7765
Paris	127760000	0.08933	0.5624	0.5333
dep ruraux	6754293	0.1618	0.3725	-0.1756

	txChomage	expor	indGini
dep intermédiaires	0.06242	3805	0.6232
métropoles	0.06874	12152	0.6089
Paris	0.05408	13192	0.6345
dep ruraux	0.06135	1333	0.6377

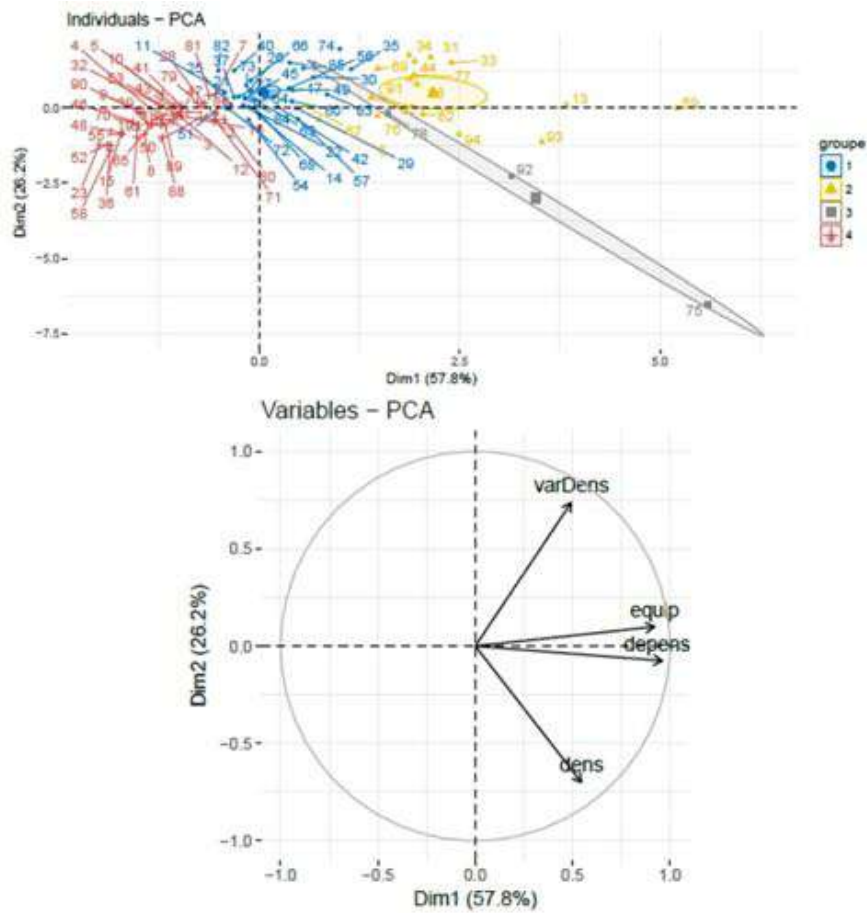
Sur le tableau suivant, afin de faciliter la lecture, si la *p*-value du test est inférieure à 0.05, et donc que la différence de moyenne est significative, alors il y aura une case "TRUE", sinon une case FALSE.

	<i>gr1-2</i>	<i>gr1-3</i>	<i>gr1-4</i>	<i>gr2-3</i>	<i>gr2-4</i>	<i>gr3-4</i>
PIB	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
prEmpInd	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
prEmpTert	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
txEvolEmp	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
txChomage	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
expor	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
indGini	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE

Une analyse en excluant Paris:

	<i>gr1-2</i>	<i>gr1-4</i>	<i>gr2-4</i>
PIB	TRUE	TRUE	TRUE
prEmpInd	TRUE	FALSE	TRUE
prEmpTert	TRUE	TRUE	TRUE
txEvolEmp	TRUE	TRUE	TRUE
txChomage	FALSE	FALSE	FALSE
expor	TRUE	TRUE	TRUE
indGini	FALSE	FALSE	TRUE

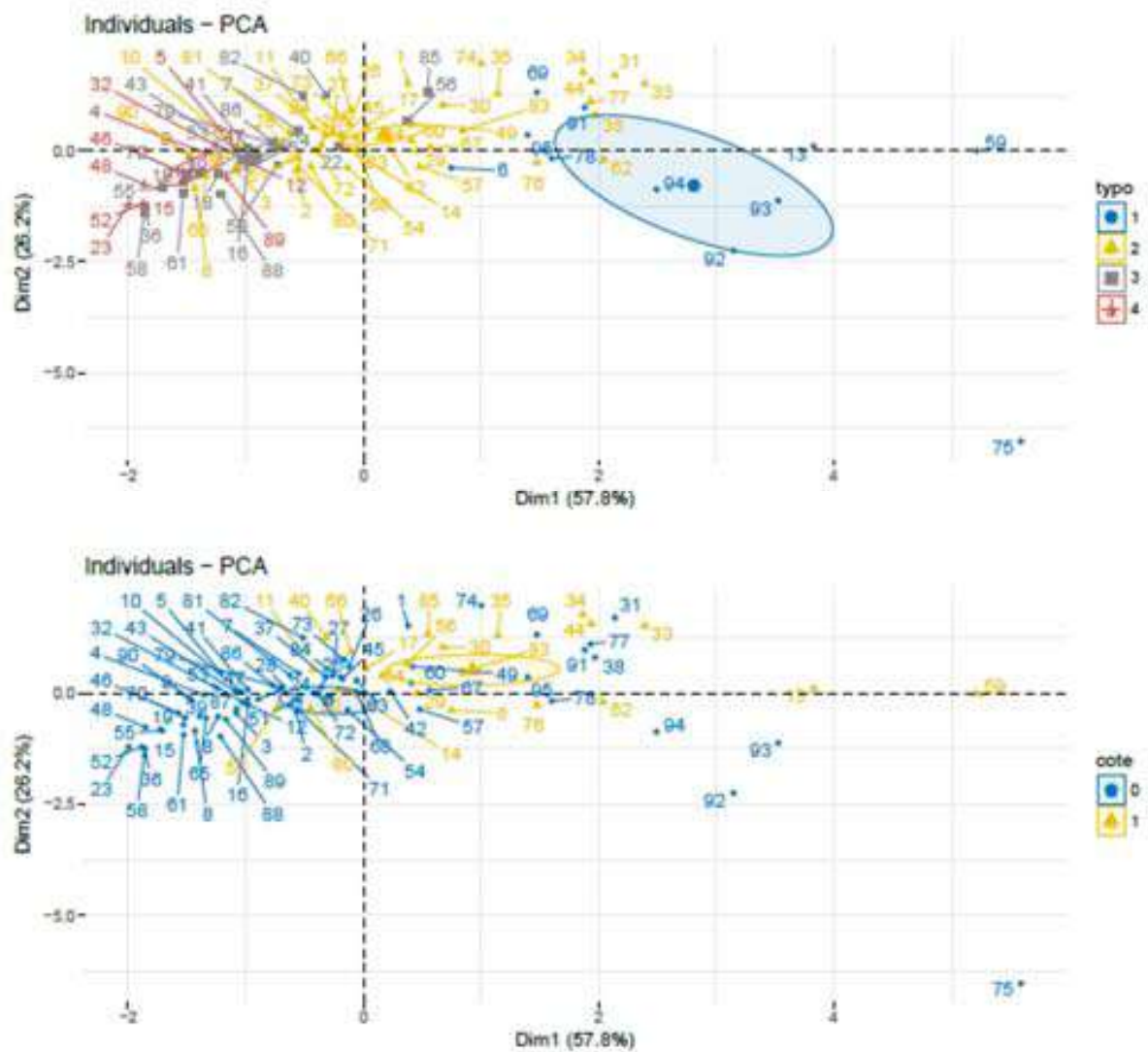
Caractéristiques territoriales



	eigenvalue	percentage of variance	cumulative percentage of variance
comp 1	2.314	57.84	57.84
comp 2	1.049	26.21	84.06
comp 3	0.567	14.17	98.23
comp 4	0.07077	1.769	100

	Dim.1	Dim.2	Dim.3
dens	0.5452	-0.7002	0.4584
varDens	0.4934	0.7367	0.4624
equip	0.921	0.09911	-0.3343
depense	0.9616	-0.07593	-0.177

Pour approfondir l'analyse, voici les graphs des individus des ACP concernant la typologie des départements et le fait qu'ils soient côtier ou non.



Moyennes et comparaison des moyennes

	dens	varDens	equip	depense	cote	typo
dep intermédiaires	110	3.04	578.6	669.9	0.3939	2.152
métropoles	1001	3.728	1154	1480	0.4706	1.529
Paris	10345	0.9	1134	1778	0	1
dep ruraux	52.13	0.2193	276.5	339.7	0.04878	3.024

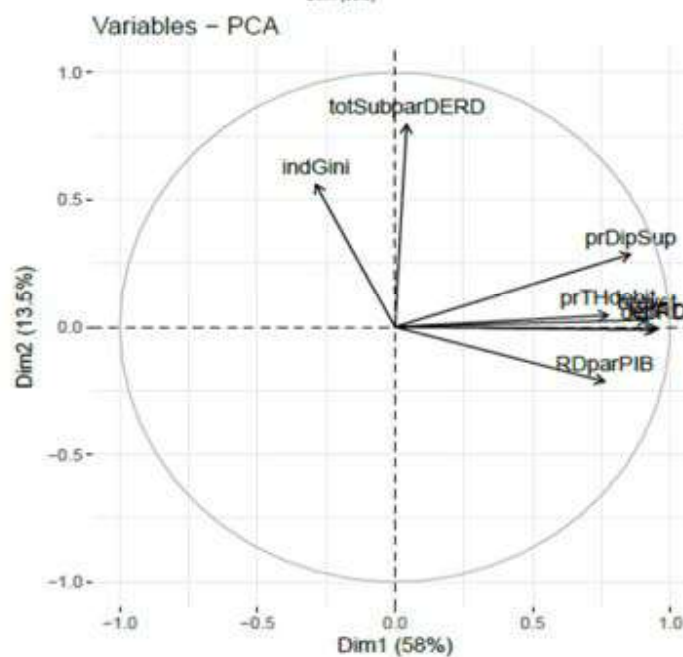
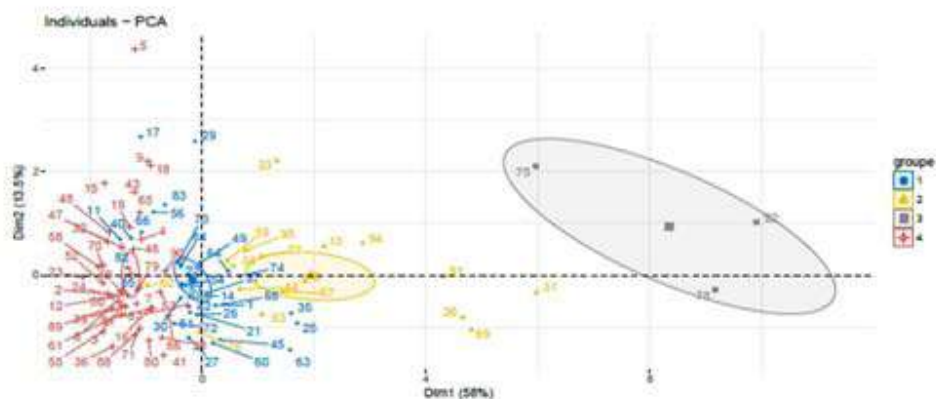
Sur le tableau suivant, afin de faciliter la lecture, si la p-value du test est inférieure à 0.05, et donc que la différence de moyenne est significative, alors il y aura une case "TRUE", sinon une case FALSE.

	gr1-2	gr1-3	gr1-4	gr2-3	gr2-4	gr3-4
dens	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
varDens	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
equip	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
depense	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
cote	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
typo	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE

Une analyse en excluant Paris.

	gr1-2	gr1-4	gr2-4
dens	TRUE	TRUE	TRUE
varDens	FALSE	TRUE	TRUE
equip	TRUE	TRUE	TRUE
depense	TRUE	TRUE	TRUE
cote	FALSE	TRUE	TRUE
typo	TRUE	TRUE	TRUE

Société de la connaissance



	depRD	offRD	prDipSup	prTHdétail	brevet
dep intermédiaires	170900941	1439	32.28	37.62	110.6
métropoles	748290194	5710	23.05	51.11	339.1
Paris	2.732e+09	21012	32.78	86.37	1054
dep ruraux	3941332	352.2	17.9	23.61	27.65

	RDparPIB	totSubparDERD	indGini
dep intermédiaires	1.026	7.252	0.6232
métropoles	1.684	9.403	0.6089
Paris	3.246	8.875	0.6345
dep ruraux	0.6004	7.312	0.6377

Sur le tableau suivant, afin de faciliter la lecture, si la p-value du test est inférieure à 0.05, et donc que la différence de moyenne est significative, alors il y aura une case "TRUE", sinon une case FALSE.

	gr1-2	gr1-3	gr1-4	gr2-3	gr2-4	gr3-4
depRD	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
effRD	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
prDipSup	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
prTHdebit	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
brevet	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
RDparPIB	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
totSubparDERD	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
indGini	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE

Annexe 9 : Compléments aux modèles territoriaux avec hétérogénéité des départements

A9- Tableau 1 : Résultats des modèles à effets fixes et modèle dynamique avec traitement par classe de pôles (adhérents et participants à projets)

	R&D privée			
	Effets fixes		Modèle dynamique (LSDVC)	
Log (PIB)	1,47***	1,46***	1,41**	1,50***
Log (SubCEE)	0,005	0,005	0,008	0,005
Log (SubReg)	0,02	0,02	0,013	0,012
Log (SubNat)	0,05	0,05	0,004	0,003
Log (AdhrPOLE1)	-0,011		-0,057	
Log (AdhrPOLE2)	-0,001		-0,022	
Log (AdhrPOLE3)	0,07		0,14	
Log (AdhrPOLE4)	-0,002		-0,009	
Log (PartPOLE1)		0,001		0,024
Log (PartPOLE1)		0,0013		0,018
Log (PartPOLE1)		0,021		0,073
Log (PartPOLE1)		-0,012		0,069
DIRD t-1			0,334***	0,338***
Observations	752	752	658	658

Note : *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01.

A9-Tableau 2 : Résultats du modèle spatial avec variable muette marquant une densité économique du territoire supérieure à la médiane

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.6527***	0.1190	5.4841			
log(SubCEE)	0.0711***	0.0179	3.9759	0.1324**	0.0668	1.9837
log(SubReg)	0.0232	0.0212	1.0941	-0.2219***	0.0517	-4.2945
log(SubNat)	0.1456***	0.0255	5.7021	0.2010**	0.0927	2.1682
log(<i>AdhrPOLE</i> _{t-1})	0.2764***	0.0564	4.9020			
Densité>=médiane	0.2649	0.2108	1.2567			
(Densité>=médiane)*log(SubCEE)	0.1217***	0.0400	3.0441	0.0907*	0.0516	1.7573
(Densité>=médiane)*log(SubReg)	-0.0727**	0.0312	-2.3269			
(Densité>=médiane)*log(<i>AdhrPOLE</i> _{t-1})	-0.1374**	0.0545	-2.5200	-0.2256*	0.1311	-1.7205
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre spatial ($\hat{\rho}$)				-0.3719	0.3986	-0.9330

A9-Tableau 3 : Résultats du modèle spatial avec variable muette marquant une intensité de R&D privée supérieure à 2 % du PIB départemental

	Effets individuels			Effets contextuels		
	coef.	s.e.	t-test	coef.	s.e.	t-test
log(GDP)	0.8003***	0.0960	8.3310			
log(SubCEE)	0.0911***	0.0160	5.6921			
log(SubNat)	0.0961**	0.0257	3.7329			
log(<i>AdhrPOLE</i> _{<i>t-1</i>})	0.1248***	0.0452	2.7623			
(DIRD/PIB>=0.02)	2.1376***	0.3585	5.9629			
(DIRD/PIB>=0.02)*log(SubCEE)	0.0151	0.0799	0.1894			
(DIRD/PIB>=0.02)*log(SubReg)	-0.0369	0.0390	-0.9466			
(DIRD/PIB>=0.02)*log(SubNat)	-0.1268	0.0797	-1.5889			
(DIRD/PIB>=0.02)*log(<i>AdhrPOLE</i> _{<i>t-1</i>})	0.0864*	0.0444	1.9476			
Coefficients fixes				coef.	s.e.	t-test
Paramètre spatial ($\hat{\rho}$)				0.2899	0.4461	0.6498

Annexe 10 : Compléments à l'analyse des spécialisations industrielles

1. Libellé des secteurs de la NAF 88 et secteurs stratégiques des pôles par départements NAF rév. 2, 2008

- Niveau 2 - Liste des divisions

- 01 Culture et production animale, chasse et services annexes
- 02 Sylviculture et exploitation forestière
- 03 Pêche et aquaculture
- 05 Extraction de houille et de lignite
- 06 Extraction d'hydrocarbures
- 07 Extraction de minerais métalliques
- 08 Autres industries extractives
- 09 Services de soutien aux industries extractives
- 10 Industries alimentaires
- 11 Fabrication de boissons
- 12 Fabrication de produits à base de tabac
- 13 Fabrication de textiles
- 14 Industrie de l'habillement
- 15 Industrie du cuir et de la chaussure
- 16 Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie
- 17 Industrie du papier et du carton
- 18 Imprimerie et reproduction d'enregistrements
- 19 Cokéfaction et raffinage
- 20 Industrie chimique
- 21 Industrie pharmaceutique
- 22 Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique
- 23 Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
- 24 Métallurgie
- 25 Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements
- 26 Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques
- 27 Fabrication d'équipements électriques
- 28 Fabrication de machines et équipements n.c.a.
- 29 Industrie automobile
- 30 Fabrication d'autres matériels de transport
- 31 Fabrication de meubles
- 32 Autres industries manufacturières
- 33 Réparation et installation de machines et d'équipements
- 35 Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
- 36 Captage, traitement et distribution d'eau
- 37 Collecte et traitement des eaux usées
- 38 Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération
- 39 Dépollution et autres services de gestion des déchets
- 41 Construction de bâtiments
- 42 Génie civil
- 43 Travaux de construction spécialisés
- 45 Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles
- 46 Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles
- 47 Commerce de détail, à l'exception des automobiles et des motocycles
- 49 Transports terrestres et transport par conduites

50	Transports par eau
51	Transports aériens
52	Entreposage et services auxiliaires des transports
53	Activités de poste et de courrier
55	Hébergement
56	Restauration
58	Édition
59	Production de films cinématographiques, de vidéo et de programmes de télévision ; enregistrement sonore et édition musicale
60	Programmation et diffusion
61	Télécommunications
62	Programmation, conseil et autres activités informatiques
63	Services d'information
64	Activités des services financiers, hors assurance et caisses de retraite
65	Assurance
66	Activités auxiliaires de services financiers et d'assurance
68	Activités immobilières
69	Activités juridiques et comptables
70	Activités des sièges sociaux ; conseil de gestion
71	Activités d'architecture et d'ingénierie ; activités de contrôle et analyses techniques
72	Recherche-développement scientifique
73	Publicité et études de marché
74	Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques
75	Activités vétérinaires
77	Activités de location et location-bail
78	Activités liées à l'emploi
79	Activités des agences de voyage, voyagistes, services de réservation et activités connexes
80	Enquêtes et sécurité
81	Services relatifs aux bâtiments et aménagement paysager
82	Activités administratives et autres activités de soutien aux entreprises
84	Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire
85	Enseignement
86	Activités pour la santé humaine
87	Hébergement médico-social et social
88	Action sociale sans hébergement
90	Activités créatives, artistiques et de spectacle
91	Bibliothèques, archives, musées et autres activités culturelles
92	Organisation de jeux de hasard et d'argent
93	Activités sportives, récréatives et de loisirs
94	Activités des organisations associatives
95	Réparation d'ordinateurs et de biens personnels et domestiques
96	Autres services personnels
97	Activités des ménages en tant qu'employeurs de personnel domestique
98	Activités indifférenciées des ménages en tant que producteurs de biens et services pour usage propre
99	Activités des organisations et organismes extraterritoriaux

Secteurs visés par les pôles par départements

département	Secteurs visés (NAF 88)	département	Secteurs visés (NAF 88)
01	22 ; 25	60	20 ; 46 ; 72
03	10 ; 46 ; 72	62	10 ; 17 ; 18 ; 46 ; 70 ; 72
04	10 ; 20 ; 46 ; 72	63	10 ; 25 ; 28 ; 46 ; 71 ; 72
06	10 ; 20 ; 26 ; 46 ; 58 ; 62 ; 71 ; 72	66	35 ; 71
08	24 ; 25 ; 28	67	13 ; 17 ; 21 ; 25 ; 29 ; 71 ; 72
11	46 ; 72	68	13 ; 17 ; 21 ; 25 ; 29 ; 71 ; 72
13	10 ; 20 ; 26 ; 46 ; 58 ; 62 ; 70 ; 71 ; 72	69	13 ; 20 ; 22 ; 25 ; 26 ; 28 ; 29 ; 59 ; 62 ; 71 ; 72
14	01 ; 46 ; 62	71	25 ; 71
19	26 ; 62 ; 71	73	26 ; 28 ; 71
21	10 ; 25 ; 46 ; 71	74	25
22	10 ; 46	75	58 ; 59 ; 62 ; 64 ; 66 ; 69 ; 70 ; 71 ; 72
25	25 ; 26 ; 29 ; 32 ; 71	76	62 ; 70 ; 71
26	10 ; 46 ; 71	77	62 ; 71
27	20 ; 46	78	25 ; 26 ; 58 ; 62 ; 71
28	20 ; 46	83	62 ; 71
29	10 ; 26 ; 46 ; 62 ; 71	84	10 ; 46 ; 71
30	71	85	22 ; 25 ; 30 ; 71
31	10 ; 25 ; 46 ; 62 ; 71 ; 72	87	23 ; 25 ; 26 ; 62 ; 71
33	16 ; 25 ; 26 ; 46 ; 62 ; 71	88	13 ; 17
34	35 ; 46 ; 71 ; 72	91	25 ; 26 ; 58 ; 62 ; 71 ; 72
35	10 ; 26 ; 28 ; 46 ; 62 ; 71	92	25 ; 26 ; 58 ; 59 ; 62 ; 64 ; 66 ; 69 ; 70 ; 71 ; 72
37	26 ; 27	95	25 ; 26 ; 71
38	13 ; 20 ; 22 ; 25 ; 26 ; 28 ; 59 ; 62 ; 71 ; 72	60	20 ; 46 ; 72
40	16	62	10 ; 17 ; 18 ; 46 ; 70 ; 72
42	13 ; 25 ; 28 ; 71	63	10 ; 25 ; 28 ; 46 ; 71 ; 72
44	01 ; 21 ; 25 ; 26 ; 29 ; 30 ; 46 ; 62 ; 71 ; 72	66	35 ; 71
45	20 ; 22 ; 26 ; 27 ; 28 ; 46		
49	01 ; 21 ; 26 ; 29 ; 46 ; 71 ; 72		
50	01 ; 46		
51	20 ; 46 ; 72		
54	24 ; 25 ; 28		
56	10 ; 46 ; 71		
57	24 ; 25 ; 28		
59	10 ; 13 ; 17 ; 18 ; 46 ; 47 ; 58 ; 62 ; 70 ; 71 ; 72		

2. Indice de spécialisation des départements sur les secteurs de la Naf 88 - Statistiques descriptives

Les données

Les colonnes correspondes aux différentes valeurs statistiques

Les lignes 1,2 et 3 correspondent à l'ensembles des données sur les trois périodes.

Dans les lignes 5 à 12, une distinction entre les différentes groupes est faite.

Dans les lignes 13 à 18, une distinction entre les couples DEP-NAF2 ayant au moins un pôle et ceux n'en possédant pas est faite.

Dans les lignes 19 à 45, un croisement de ses deux distinction (groupes et couples DEP-NAF2 ayant (ou non au moins un pôle) est faite.

	Min	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max
gen2000/04	0	0.03219	0.5923	0.9212	1.161	104.9
gen2005/07	0	0.06106	0.546	0.8521	1.024	141.8
gen2008/12	0	0.2035	0.6241	0.9343	1.095	84.53
gr1 2000/04	0	0.0746	0.6569	0.936	1.165	74.59
gr1 2005/07	0	0.1111	0.5968	0.8404	1.014	141.8
gr1 2008/12	0	0.2672	0.6761	1.002	1.093	84.53
gr2 2000/04	0	0.1256	0.6989	0.8927	1.151	31.65
gr2 2005/07	0	0.1954	0.67	0.8293	1.066	31.59
gr2 2008/12	0	0.3333	0.7567	0.9192	1.115	38.29
gr3 2000/04	0	0.04865	0.5566	0.9467	1.311	14.38
gr3 2005/07	0	0.06121	0.5623	0.9443	1.227	12.76
gr3 2008/12	0	0.1976	0.7254	1.211	1.523	16.8
gr4 2000/04	0	0	0.4946	0.9193	1.15	104.9
gr4 2005/07	0	0.003955	0.4392	0.8641	0.9975	141.8
gr4 2008/12	0	0.1264	0.5093	0.8661	1.063	50.48
po0 2000/04	0	0.02382	0.577	0.8961	1.147	104.9
po0 2005/07	0	0.04897	0.5327	0.8297	1.01	141.8
po0 2008/12	0	0.1925	0.6083	0.9047	1.076	84.53
po1 2000/04	0	0.4604	0.9884	1.71	1.692	31.87
po1 2005/07	0	0.5066	0.8803	1.555	1.746	20.96
po1 2008/12	0	0.6813	1.092	1.866	2.064	46.61
gr1 po0 2000/04	0	0.06474	0.6387	0.8989	1.15	74.59
gr1 po0 2005/07	0	0.09999	0.5841	0.8084	1.003	141.8
gr1 po0 2008/12	0	0.2546	0.6646	0.9615	1.075	84.53
gr1 po1 2000/04	0	0.5894	1.003	1.983	1.888	31.87
gr1 po1 2005/07	0	0.5053	0.8627	1.746	1.991	20.96
gr1 po1 2008/12	0.1208	0.6412	1.05	2.137	2.317	46.61
gr2 po0 2000/04	0	0.1035	0.6832	0.8662	1.13	31.65
gr2 po0 2005/07	0	0.1649	0.6545	0.8058	1.053	31.59
gr2 po0 2008/12	0	0.3114	0.7337	0.8914	1.09	38.29
gr2 po1 2000/04	0	0.4222	0.8749	1.246	1.411	19.92
gr2 po1 2005/07	0	0.5042	0.8313	1.144	1.317	8.853
gr2 po1 2008/12	0	0.7062	1.014	1.292	1.633	9.554
gr3 po0 2000/04	0	0.03498	0.4929	0.8416	1.214	14.38
gr3 po0 2005/07	0	0.0461	0.5048	0.8397	1.079	12.76
gr3 po0 2008/12	0	0.1682	0.6382	1.053	1.237	16.8
gr3 po1 2000/04	0	0.913	1.501	1.939	2.687	6.555
gr3 po1 2005/07	0	0.6993	1.69	1.931	2.408	6.348
gr3 po1 2008/12	0.09767	1.473	2.283	2.703	3.767	8.018
gr4 po0 2000/04	0	0	0.4909	0.9091	1.147	104.9
gr4 po0 2005/07	0	0.002	0.4364	0.855	0.9928	141.8
gr4 po0 2008/12	0	0.1252	0.5064	0.8554	1.06	50.48
gr4 po1 2000/04	0	0.2071	0.8505	2.297	1.982	26.32
gr4 po1 2005/07	0	0.4546	0.8972	2.108	2.415	15.39
gr4 po1 2008/12	0	0.4133	0.8721	2.315	3.255	16.82

3. Estimations économétriques – Résultats complémentaires

Estimations IndSpec, en panel avec effets aléatoires et effets fixes temporels

Echantillon total (122668 Obs.)

Variable	rel	re2
pole	0.2069*	
POLEAdh		0.0257**
_cons	0.9427***	0.9434***

Sans secteurs génériques total (117018 obs.)

Variable	rel	re2
pole	0.3440*	
POLEAdh		0.0441
_cons	0.9546***	0.9561***

Echantillon total Classe 1

Variable	rel	re2
pole	0.2260	
POLEAdh		0.0177
_cons	1.0161***	1.0202***

Sans secteurs génériques Classe 1

Variable	rel	re2
pole	0.4731	
POLEAdh		0.0489
_cons	1.0311***	1.0358***

Echantillon total Classe 2

Variable	rel	re2
pole	0.0426	
POLEAdh		0.0097
_cons	0.9123***	0.9103***

Sans secteurs génériques Classe 2

Variable	rel	re2
pole	0.0792	
POLEAdh		0.0143
_cons	0.9022***	0.9020***

Echantillon total Classe 3

Variable	rel	re2
pole	0.4462**	
POLEAdh		0.0466**
_cons	1.1580***	1.1527***

Sans secteurs génériques Classe 3

Variable	rel	re2
pole	0.5484**	
POLEAdh		0.0750**
_cons	1.1307***	1.1226***

Echantillon total Classe 4

Variable	rel	re2
pole	0.1610*	
POLEAdh		0.0154*
_cons	0.8856***	0.8863***

Sans secteurs génériques Classe 4

Variable	rel	re2
pole	0.2537	
POLEAdh		0.0155
_cons	0.9027***	0.9040***

Estimations IndSpec, en panel avec effets aléatoires et effets fixes temporels avec la variable POLE pondérée par le nombre de départements visant le même secteur

Toutes classes (122 670 observations)

Variable	re1	re2
Polep	0.9581	
AdhrPOLE		0.0253**
_cons	0.9456***	0.9435***

Classe 1

Variable	re1	re2
Polep	2.4533	
AdhrPOLE		0.0177
_cons	1.0148***	1.0202***

Classe 2

Variable	re1	re2
Polep	-0,5698	
AdhrPOLE		0,0097
_cons	0.9199***	0.9103***

Classe 3

Variable	re1	re2
Polep	0.5463	
AdhrPOLE		0,0466**
_cons	1.1907***	1.1527***

Classe 4

Variable	re1	re2
Polep	0.4996	
AdhrPOLE		0,0150*
_cons	0.8872***	0.8863***

4. Comparaison des indices moyens de spécificité sectorielle entre les traités et des non-traités par la politique des pôles dans les régions.



