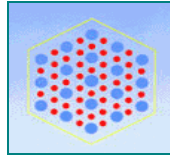


Association de Science Régionale De Langue Française



XLème Colloque de l'ASRDLF

Convergence et disparités régionales au sein de l'espace européen

Les politiques régionales à l'épreuve des faits

Bruxelles – 1, 2 et 3 Septembre 2004

A LA RECHERCHE D'UNE APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR UN BENCHMARKING RÉGIONAL AU SEIN D'UNE UNION EUROPÉENNE ÉLARGIE

Caroline Albessart^a, Michel Cincera^b, Olivier Lohest^{a,c} et Abdelsam Marfouk^a
^aIWEPS, ^bDULBEA-CERT, Université Libre de Bruxelles et CEPR, ^cDoctorant, IRES, UCL
c.albessart@iweps.wallonie.be, mcincera@ulb.ac.be, a.marfouk@iweps.wallonie.be

VERSION PRELIMINAIRE, NE PAS CITER SANS L'ACCORD DES AUTEURS

Résumé :

Dans une Europe à vingt-cinq, 67 régions (NUTS 2) auront un PIB par habitant inférieur au seuil de 75% de la moyenne communautaire (UE25). Cette réalité nous conduit à nous interroger sur : 1) quelles sont les régions, dotées des mêmes caractéristiques socio-économiques, 2) quelles sont les régions qui émergent au sein d'une Union européenne élargie? 3) Quels sont les éléments qui permettent de caractériser chaque groupe de régions? Cette contribution vise à apporter des réponses à ces questions en combinant les résultats de trois méthodes statistiques: l'analyse en composantes principales normée, les techniques de classification et les analyses de caractérisation des classes des partitions obtenues. Cette analyse couvrira les régions européennes.

Mots clés : clusters, convergence, Europe, région, ACP, classification

Classification : A1, A2, A6

<http://www.ulb.ac.be/soco/asrdlf>

A LA RECHERCHE D'UNE APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR UN BENCHMARKING RÉGIONAL AU SEIN D'UNE UNION EUROPÉENNE ÉLARGIE¹

INTRODUCTION

Depuis sa création, l'Union européenne a connu des élargissements successifs et elle a intégré dix nouveaux Etats membres (Chypre, l'Estonie, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, Malte, la Pologne, la République tchèque, la République slovaque, la Slovénie) en 2004. Il s'agit du plus important élargissement de l'Union à ce jour. Le PIB combiné des dix nouveaux pays adhérents s'élevait en 2000 à 745 millions de SPA, soit 8,7% du PIB de l'Europe des quinze. Ces données agrégées masquent des réalités différentes. Ainsi, la Pologne à elle seule représente 46% du PIB et 52% de la population des dix pays.

Le processus d'élargissement se traduit par des disparités accrues au sein de l'Union. En effet, tant la population que le territoire de celle-ci ont augmenté d'un tiers, mais son PIB par habitant a baissé de façon très sensible. Dans son premier rapport d'étape sur la cohésion économique et sociale (2002), la Commission européenne précise que le PIB par habitant baisserait de 13% suite à l'intégration des dix premiers pays candidats et de 18% sous l'effet de l'arrivée de la Bulgarie et de la Roumanie.

Malgré un taux de croissance de long terme des nouveaux états membres supérieur à celui observé au niveau de l'UE15, la convergence des nouveaux Etats membres vers la moyenne européenne ne peut intervenir qu'à long terme. Selon la Commission européenne (2004)², le PIB de la Slovénie, de Chypre, de la République Tchèque et de la Hongrie ne dépasserait le seuil de 75% de la moyenne européenne qu'à l'horizon de 2017. Pour ce qui est de la République slovaque et de l'Estonie, ce seuil ne sera atteint qu'en 2019 et 2029. Par référence à ces pays, la Pologne n'approcherait ce seuil qu'en 2035.

Cependant, au-delà de cette polarisation « Est-Ouest » de l'espace européen, on peut s'interroger sur l'existence de clusters de régions au sein de l'Union élargie. Le but de cette contribution est de tenter d'élaborer une typologie de l'ensemble des régions européennes de niveau NUTS 1, sur la base d'une batterie d'indicateurs socioéconomiques. Notre démarche reste néanmoins limitée, dans la mesure où notre objectif n'est pas de développer une nouvelle approche statistique dans cet exercice à caractère principalement exploratoire. Nous voulons surtout mettre en évidence l'apport d'une approche multivariée pour l'identification des clusters régionaux européens. Nous montrons également que la prise en compte explicite

¹ Les auteurs remercient particulièrement J-P. Duprez, J. Houard, E. Istace pour leurs précieux commentaires.

² Ce résultat est basé sur un scénario retenu par la Commission européenne (2004) qui suppose que le différentiel de croissance des nouveaux Etats membres est maintenue à 1,5% par an par rapport à celui de la moyenne de l'Union européenne des quinze, c'est-à-dire le niveau observé au cours de la période 1995-2002. La Commission (2004) a retenu un second scénario beaucoup plus favorable en considérant que le différentiel de croissance des nouveaux Etats membres est de l'ordre de 2,5% par an. Selon ce scénario alternatif, le rattrapage des nouveaux Etats membres demeure un processus à long terme.

de la dimension spatiale des données, c'est-à-dire l'influence de la proximité spatiale des lieux sur l'intensité des relations qui peuvent se constituer entre eux, peut amener à des classifications différentes comparativement à une approche « aspatiale ». Pour ce faire, nous avons combiné trois méthodes statistiques relevant des analyses descriptives multivariées: l'analyse en composantes principales normée (ACPN), les techniques de classification hiérarchiques ascendantes ainsi que les analyses de caractérisation des classes des partitions obtenues.

Le suite du papier est organisée de la manière suivante. La première section aborde les principales caractéristiques socio-économiques du nouvel espace européen, de même que les principaux enjeux liés à l'élargissement. La seconde section présente l'approche utilisée de même que les variables considérées dans l'analyse. Dans la troisième section, les résultats de notre analyse sont présentés et une tentative de classification des régions européennes sur la base de différents tests statistiques est avancée. Dans une quatrième section, nous tirons quelques conclusions politiques en fonction des caractéristiques que nous avons mises en évidence.

I. DISPARITES REGIONALES AU SEIN DE L'UNION EUROPEENNE ELARGIE

Dans une Union européenne élargie, les PIB par habitant (en SPA) relatifs à l'année 2001, exprimés en indices par rapport à la moyenne de l'Union des 25, des 20 régions les plus prospères varient de 124,1 (Westösterreich) à 238,5 (Bruxelles). Sans grande surprise, on trouve dans ce groupe des régions-capitales, telles que Bruxelles, Londres, ainsi que des régions comportant des villes capitales ou métropoles, telles que Brême, le Grand Duché du Luxembourg, Hambourg, l'Île de France ou encore la Lombardie. A l'opposé, l'indice du PIB du groupe des 20 régions les moins prospères est compris entre 36,6 (Lettonie) et 73,8 (Nisia Aigaiou, Kriti). Dans ce groupe, la Lettonie, la Lituanie, l'Estonie, la Pologne, la Slovaquie et la Hongrie occupent les six premières places, par ordre croissant. La Tchéquie occupe la 9^{ème} position. Ce qui signifie que ce groupe des 20 régions associe sept des nouveaux Etats membres et douze régions de l'Union des quinze : une région portugaise (Açores), une région française (les Départements d'Outre-mer français), trois régions grecques (Voreia Ellada, Kentriki Ellada, Nisia-Aigaiou-Kriti), une région espagnole (Sur), quatre régions allemandes (Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen, Brandenburg) et trois régions italiennes (Sud, Campania, Sicilia).

Une étude récente³ (2004) a mis en évidence que dans une Europe élargie, 67 régions de niveau NUTS 2 auront un PIB par habitant inférieur au seuil de 75% de la moyenne de l'Union européenne des 25. 37 régions des dix nouveaux états membres, sur 41, appartiennent à ce groupe de 67 régions. La quasi-totalité des territoires de ces pays sera donc constituée de zones bénéficiant des aides Objectif 1 au cours de la période 2004-2006. En effet, à l'exception de Chypre (qui sera éligible partiellement à l'Objectif 2), les aides Objectif 1 vont couvrir la totalité du territoire en Estonie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, Slovaquie et Malte, ainsi qu'une part très importante du territoire des Républiques tchèque et slovaque. Par ailleurs, 30 régions des États membres de l'actuelle UE15 sont également comprises dans le groupe des 67 régions dont le PIB par habitant est inférieur à 75% du PIB moyen de l'UE25. Or, par rapport à la moyenne de l'UE15, ce sont 48 régions de l'actuelle Union européenne dont le PIB par habitant est inférieur au seuil de 75% de la moyenne communautaire. En conséquence, toutes choses étant égales par ailleurs, 18 régions de l'Europe des 15

³ HOUARD J., LOHEST O., MARFOUK A. , 2004 , "Perspectives de l'élargissement de l'Union Européenne", *Mimeo*, IWEPS

actuellement éligibles à l'Objectif 1 vont, par simple effet statistique, se retrouver à un niveau de PIB par habitant supérieur à 75% de la moyenne de l'UE à 25, et donc devraient être exclues de l'éligibilité à l'Objectif 1, de même que toutes les régions qui bénéficient actuellement de l'aide transitoire dite de « Phasing out ».

La convergence des nouveaux Etats membres vers la moyenne européenne ne peut intervenir qu'à long terme. Selon la Commission européenne (2004), le PIB de la Slovénie, de Chypre, de la République Tchèque et de la Hongrie ne dépasserait le seuil de 75% de la moyenne européenne qu'à l'horizon de 2017. Pour ce qui est de la République slovaque et de l'Estonie ce seuil ne sera atteint qu'en 2019 et 2029. Par référence à ces pays, la Pologne n'approcherait ce seuil qu'en 2035.

Nous sommes ainsi amenés à nous interroger sur le caractère temporaire ou permanent des disparités entre les régions dans une Europe élargie. Cette même question a été posée par Jean-Pierre (1999) au niveau de l'Europe des 15 : « Peut-on espérer une égalisation des niveaux de PIB par habitant régionaux européens sur le long terme ? ». Sa recherche d'une réponse à cette question le conduit à constater que globalement « les différentes analyses empiriques menées sur la convergence européenne tendent à être majoritairement pessimistes. La convergence semble, soit être absente au niveau global, soit se dérouler lentement ». Ce processus de convergence des nouveaux Etats membres vers la moyenne de l'Union européenne des 25 non seulement se révélera très long, mais il peut s'accompagner d'une accentuation des disparités au sein des différents Etats. L'Europe des 15 illustre parfaitement le fait que la convergence entre les Etats membres s'accompagne d'une aggravation des disparités entre les régions de chacun des Etats membres. En effet, l'examen de la situation au sein de l'Union européenne au cours de la période 1990-2000, que présente le tableau 1, confirme que, les disparités se sont aggravées parallèlement au processus de convergence observé au niveau des économies nationales, tant au sein de chaque pays qu'entre les régions NUTS2 de l'UE15.

	1990	1991	1995	2000
Allemagne avec nouveaux Länder	n.d.	38,6	25,6	26,2
Allemagne sans nouveaux Länder	21,8	22,7	20,1	22,1
Autriche	27,5	28,6	25,4	23,9
Belgique	25,1	25,1	40,8	39,4
Espagne	14,9	16,0	16,8	18,1
Finlande	17,9	17,7	19,5	25,0
France	28,9	29,9	28,2	28,3
Grèce	6,3	6,1	10,4	9,6
Irlande	n.d.	n.d.	13,7	18,8
Italie	24,8	24,7	28,5	27,2
Pays-Bas	10,6	11,8	13,5	15,5
Portugal	13,5	15,0	15,2	16,6
Royaume-Uni	20,2	19,2	31,5	34,2
Suède	10,8	12,0	12,0	20,9
UE-15 par Etat membre avec nouveaux Länder	n.d.	13,1	12,5	11,4
UE-15 par région avec nouveaux Länder	n.d.	29,4	28,7	28,9

Note : pour l'Allemagne les nouveaux Länder sont exclus. Le calcul des disparités se fait au niveau des régions NUTS 2. Source : Commission européenne – IWEPS.

Tableau n°1 - Disparités du PIB par habitant entre les régions au sein des États membres de l'UE15, entre ceux-ci et entre les régions de l'UE15, 1990 - 2000, standards de pouvoir d'achat, écarts-types de l'indice UE15 = 100

En dépit de ce qui précède, les travaux qui se sont penchés sur l'évaluation des effets de l'élargissement paraissent très optimistes. A cet égard, on peut notamment citer l'étude de

Balwin et al. (1997), dont il ressort que l'adhésion des pays de l'Europe centrale et orientale engendrerait un gain économique, tant pour les quinze Etats membres actuels de l'Union, que pour les nouveaux membres, et que ce gain sera plus important pour ces derniers.

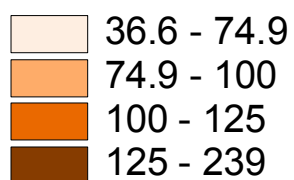
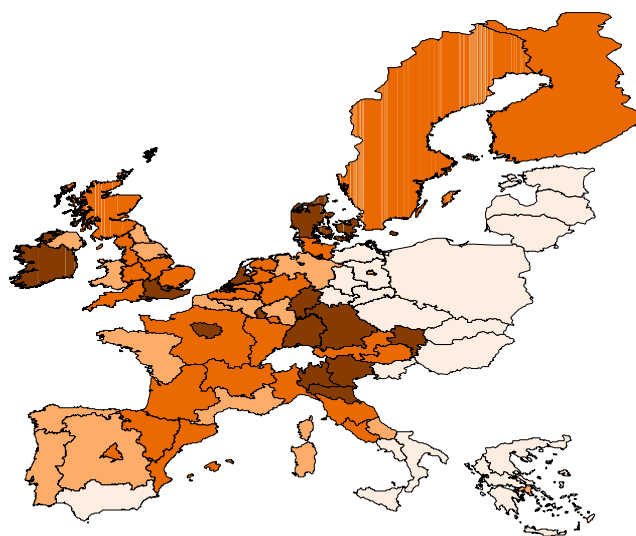
Dans une étude récente (2001), la Commission européenne estime ainsi que l'élargissement pourrait générer une croissance supplémentaire du PIB des nouveaux adhérents de l'ordre de 1,3 à 2,1 points de pourcentage. Selon les estimations d'Eurostat, le PIB combiné des dix nouveaux pays adhérents s'élèverait en 2000 à 745 millions de SPA, soit 8,7% du PIB de l'Europe des 15. Par comparaison, le PIB agrégé du groupe Belgique, Danemark, Grèce, Irlande et Grand Duché du Luxembourg représente 7,8% de celui de l'Europe des quinze et celui du groupe Autriche, Finlande, Luxembourg, Portugal et Suède 8,4%. La population totale des dix pays est de 75 millions d'habitants. Ces données agrégées recouvrent cependant des poids très différents des pays concernés dans les divers agrégats. Ainsi, la Pologne à elle seule représente 46% du PIB et 52% de la population des dix pays, qui l'oppose aux poids démographiques et économiques très faibles de Chypre, de Malte, de l'Estonie, de la Lettonie et, dans une moindre mesure, de la Slovénie. Ce phénomène est observé également au niveau de l'Europe des quinze, qui associe quatre grands pays - Allemagne, France, Italie et Royaume-Uni - à de petits pays tels que la Belgique, le Danemark, la Finlande, le Luxembourg ou la Suède. Le retard de développement économique des nouveaux états membres par rapport à l'UE15 apparaît au tableau 2. Pour un indice UE15 = 100, l'indice du PIB par habitant, exprimé en parités de pouvoir d'achat, des dix pays se situe aux alentours de 46,1 avec ici aussi de grandes disparités entre pays. Ainsi, les indices du PIB de Chypre et de la Slovénie se situent respectivement à 77,8 et à 67,8 pour des indices proches de 40 en Lettonie, en Lituanie ou en Pologne. Le retard des nouveaux Etats membres en terme de PIB par habitant entraîne une baisse de la moyenne des PIB par habitant dans une Europe élargie à 25 pays, d'environ 9 points d'indice.

	PIB en millions de PPA	Population en milliers	PIB par habitant, PPA en indice EU-15 = 100,	Superficie (en km ²)	Densité de population	Date introduction de la demande d'adhésion
Belgique	248 838,3	10 263	106,9	30 518	336	
Wallonie	59 081,7	3 346	77,3	16 844	199	
Chypre	11 877,5	759	77,8	9 251	82	03.07.1990
République tchèque	130 467,0	10 267	60,6	78 860	130	17.01.1996
Estonie	12 433,9	1 367	38,5	45 228	30	24.11.1995
Hongrie	114 637,6	10 200	51,5	93 029	110	31.03.1994
Lituanie	28256,5	3 487	37,2	65 300	53	08.12.1995
Lettonie	16 552,3	2 364	33,4	64 589	37	13.10. 1995
Malte	4 837,2	391	69,5	316	1239	16.07.1990
Pologne	339 429,3	38 644	40,9	312 685	124	05.04.1994
Slovénie	30 213,4	1 990	67,8	20 273	98	10 juin 1996
République slovaque	56 035,2	5 379	44,7	49 035	110	27.06.1995
Pays adhérents (10)	744739,9	74848	46,1	738566	101	-
Bulgarie	47 250,1	8 150	26,0	110 910	74	14.12.1995
Roumanie	118 124,0	22 431	24,4	238 391	94	22 juin 1995
Union Européenne	8 549 459	378 036	100	3 241 752	117	

Note : les données sont relatives à l'année 2000 à l'exception des statistiques sur le PIB par habitant qui porte sur la période 2001. Source : REGIO - Commission européenne - IWEPS

Tableau n°2 - PIB, Population, superficie et densité de la Wallonie

Carte n°1: PIB par habitant, SPA, (Europe des 25=100) , 2001



Source : Régio, Eurostat.

L'intégration des dix nouveaux Etats membres aura également pour effet de réduire le taux d'emploi et d'accroître le taux de chômage au sein de l'Union, mais aussi d'aggraver les disparités régionales en termes de ces indicateurs. Sur la base des données relatives à l'année 2002, le taux de chômage, tant total que féminin, augmente de 1,2 dans une Europe à 25 par référence à l'Europe des 15, en passant respectivement de 7,8% à 9,0% et de 8,8% à 10,0%. Pour ce qui concerne le taux de chômage des jeunes, le différentiel est de 2,9 points de pourcentage entre l'UE15 et l'UE25, le taux de chômage des jeunes étant de 32,4% en moyenne dans les dix nouveaux pays adhérents, contre 15,2% dans l'UE15. Le taux de chômage semble donc toucher davantage les dix nouveaux adhérents que les Etats de l'UE actuelle⁴, les quatre premières places du classement étant occupées par la Pologne, la Slovaquie, la Lituanie et la Lettonie.

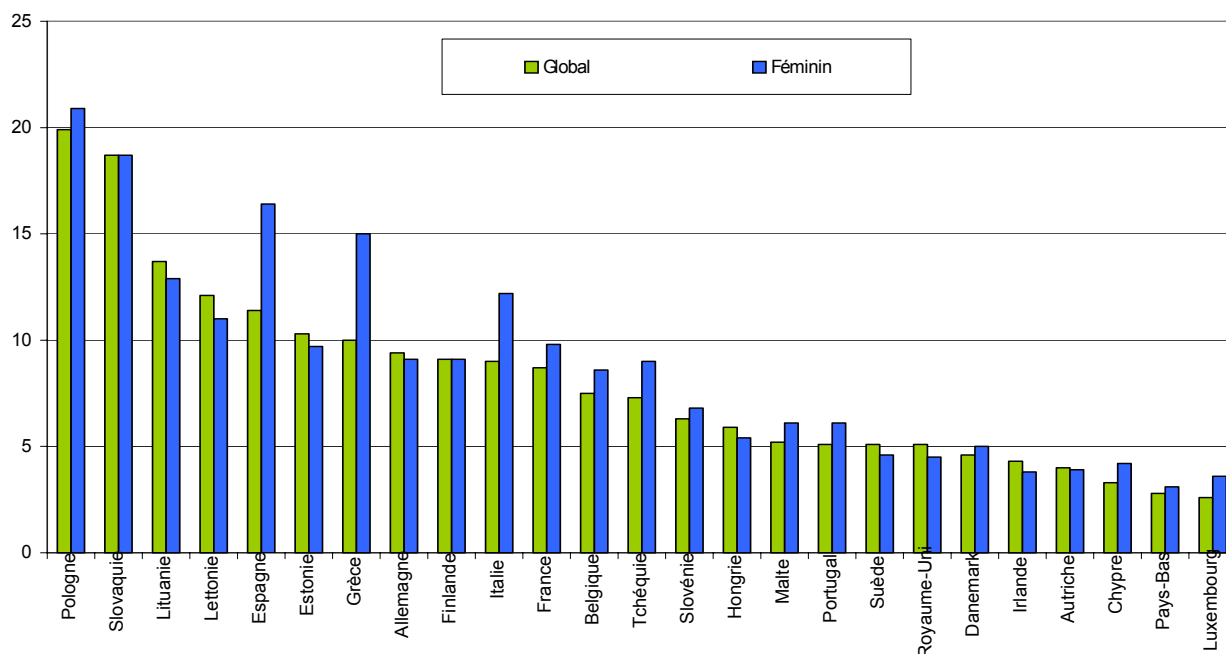


Figure n°1: Taux de chômage, global et féminin, 2002

Source : Regio, Eurostat

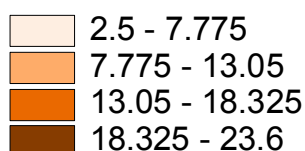
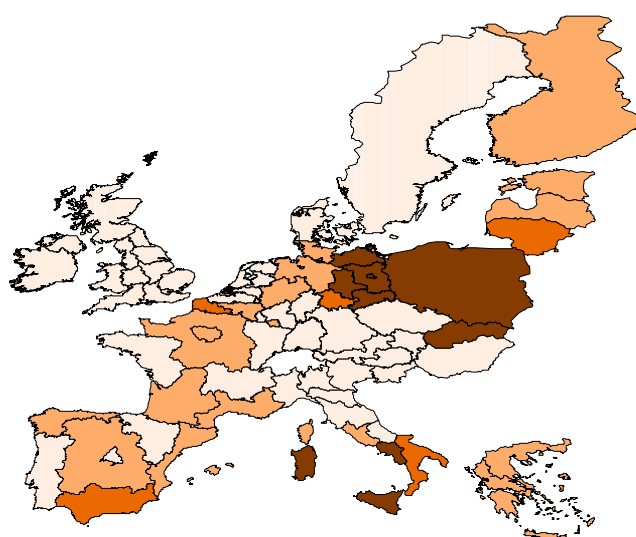
Un examen de cet indicateur au niveau régional laisse apparaître que le groupe des 20 régions les plus frappées par le chômage est formé presque exclusivement par des régions des actuels Etats membres de l'Union. En effet, ce groupe associe quatre nouveaux pays membres (Pologne, Slovaquie, Lituanie et Lettonie), six régions allemandes (Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Brandenburg, Berlin, Thüringen), quatre régions italiennes (Campania, Sicilia, Sardegna, Sud), trois régions espagnoles (Sur, Centro, Noroeste), deux régions françaises (Nord - Pas-de-Calais, Méditerranée) et une région belge (Bruxelles).

Cette hétérogénéité des régions européennes s'observe également au niveau d'autres indicateurs socio-économiques, tels que le taux d'activité, le taux d'emploi, les structures productives ou l'effort en matière de R&D. Sur la base du PIB par habitant, on distingue

4 Même si cinq Etats membres de l'Europe des 15 (Espagne, Grèce, Allemagne, Finlande et Italie) figurent dans le groupe des dix pays les plus touchés par le chômage.

souvent les régions développées ou « riches », les régions intermédiaires et les régions « pauvres ». L'examen des structures productives permet d'isoler les régions industrielles, les régions rurales et celles dont le poids du secteur des services est prépondérant. En réalité, en fonction des indicateurs retenus, on aboutit à une multiplicité de typologies des régions européennes. Pour pallier à ce problème, il s'avère nécessaire d'établir une typologie susceptible de distinguer des sous-groupes en fonction d'une batterie d'indicateurs considérés dans leur ensemble.

Carte n°2: Taux de chômage en %, 2002



Source : Regio, Eurostat

Globalement, ce portrait des régions européennes suggère à la fois l'accroissement et la reconfiguration des disparités spatiales au sein du nouvel espace européen. Il met également en évidence l'importance de la dimension géographique. Celle-ci se traduit notamment par une polarisation spatiale de l'espace européen, polarisation qui peut varier selon les variables utilisées (Nord-Sud, Est-Ouest, Centre-Périphérie). Plus fondamentalement, ces résultats montrent, d'une part, que le paysage européen régional ne constitue pas un ensemble économique uniformément distribué au niveau spatial et d'autre part, que des effets de débordements géographiques semblent exister entre les régions et leurs voisins.

Dans cette perspective, la littérature empirique récente sur la convergence (Quah, 1996 a,b, Lopez-Bazo et al. 1999, Le Gallo 2002, Badinger, Muller, Tondl 2002, Carrington 2003, Magrini 2004, Le Gallo 2004, Vaya, Lopez-Bazo, Artis 2004), de même que divers travaux en analyse exploratoire spatiale (LISA), se sont efforcés de préciser les liens existants entre localisations géographiques et disparités économiques au sein de l'espace européen (Le Gallo, 2002, Overman et Puga, 2002, Le Gallo et Ertur 2003, Ertur et Koch, 2004, Le Gallo, 2004). Outre l'intérêt empirique lié à l'analyse de l'espace européen et de ces disparités, ces différents travaux trouvent également une justification au travers des théories de l'économie géographique (Puga, 2002). Plus spécifiquement, ces théories aident à la compréhension de l'émergence de schémas polarisés de type centre-périphérie. Elles démontrent également que la dimension géographique n'est pas neutre sur les processus de croissance économique, plaidant ainsi pour la prise en compte explicite plus importante de la dimension géographique dans l'analyse économique.

Dans ce cadre s'inscrit la recherche doctorale de Le Gallo (2002) centrée sur l'analyse des disparités géographiques et convergences des régions européennes. L'auteur met notamment en évidence que les effets de débordement géographiques sont importants au sein des régions européennes. Plus spécifiquement, cette recherche démontre que les régions européennes sont caractérisées par un double effet d'auto-corrélation et d'hétérogénéité spatiale en termes de PIB par tête et de taux de croissance. Ce résultat est également confirmé par Le Gallo et Ertur (2003). Dans leur analyse des disparités régionales au sein de l'Europe élargie, Ertur et Koch (2004) ont récemment démontré que les effets de débordements géographiques en termes de PIB par tête sont également importants au sein de l'Europe élargie. Comme le soulignent Overman et Puga (2002) et Lopez-Bazo et al. (1999), ces effets de débordements géographiques se retrouvent également au travers d'autres variables économiques. Ainsi, Overman et Puga (2002) établissent que la dimension géographique est également importante au niveau du marché du travail au sein de l'Europe des régions. Plus spécifiquement, ils mettent en évidence l'augmentation des inégalités spatiales et l'émergence d'un processus de polarisation sur le marché du travail au niveau des régions européennes (NUTS2). En étudiant la dynamique de la distribution géographique du taux de chômage espagnol, Lopez et al. (2002) soulignent notamment que la dépendance spatiale constitue un des trois grands types d'explications permettant de rendre compte de la polarisation spatiale du taux de chômage au niveau des provinces espagnoles. En résumé, ces différents travaux soulignent à la fois l'ampleur des différences qui peuvent exister au niveau des régions européennes, la complexité des interactions, qui jouent dès que l'on introduit la dimension géographique dans l'analyse.

Compte tenu de ces différents travaux et des conclusions qui émergent, il est possible d'affiner le portrait des régions européennes en analysant plus en détail la dimension géographique au travers d'une analyse de la corrélation spatiale (Anselin, 1988, Griffith et Layne, 1999, Le Gallo et Ertur, 2003). Dans le cadre de cet exercice, nous utilisons une

représentation simple mais relativement répandue, à savoir une représentation par la matrice des cinq plus proches voisins⁵. Nous appliquons cette statistique à nos données pour tester l'absence de corrélation spatiale entre les différentes entités géographiques au niveau NUTS1. Le tableau 3 reprend la valeur de la statistique de Moran au niveau global, de même que la p-value⁶ associée à ce test. Et, sans surprise, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle d'absence de corrélation spatiale pour la majorité de nos variables⁷. Seulement deux variables, à savoir la variable population et densité de population, acceptent l'hypothèse nulle d'absence de corrélation spatiale au niveau NUTS1. Ces résultats⁸ suggèrent donc une dépendance spatiale forte au niveau des régions européennes et ceci pour un ensemble de variables économiques. En d'autres termes, les régions qui présentent des caractéristiques socio-économiques proches ont plus souvent tendance à être situées à proximité d'autres régions présentant les mêmes caractéristiques que si la distribution des caractéristiques socio-économiques était purement aléatoire au niveau de l'espace européen.

	I de Moran	Moyenne	Ecart type	P-value
Population	0,0256	- 0,0120	0,0507	0,2125
PIB en niveau, en SPA	0,0994	- 0,0120	0,0595	0,0432
Densité de population	0,0066	- 0,0110	0,0520	0,2745
Indice du PIB (Eu25=100)	0,2410	- 0,0110	0,0602	0,0003
Taux de croissance du PIB	0,2892	- 0,0130	0,0593	0,0001
Part de l'emploi agricole	0,3949	- 0,0120	0,0590	0,0001
Part de l'emploi dans les services	0,3009	- 0,0110	0,0606	0,0001
Demande de brevets	0,3959	- 0,0110	0,0597	0,0001
Taux d'emploi	0,5107	- 0,0120	0,0604	0,0001
Taux de chômage	0,4608	- 0,0110	0,0605	0,0001
Taux de chômage de longue durée	0,4407	- 0,0110	0,0608	0,0001
Taux de chômage des jeunes	0,4364	- 0,0120	0,0592	0,0001
Part des faiblement qualifiés	0,7797	- 0,0130	0,0599	0,0001
Part des très qualifiés	0,4695	- 0,0120	0,0602	0,0001

Tableau n°3 : Valeur de la statistique de Moran au niveau NUTS 1 (calculée avec la matrice des 5 plus proches voisins)

⁵ Pour une discussion sur les différentes constructions des matrices de proximité, voir Le Gallo (2002).

⁶ L'inférence statistique de ce test est obtenue par permutation (10000).

⁷ Des résultats similaires ont été obtenus sur la base d'une matrice de contiguïté des 10 plus proches voisins.

⁸ La principale faiblesse de cette approche repose sur le fait qu'elle ne présente qu'une mesure globale de l'auto-corrélation spatiale. De fait, elle ne permet pas de déterminer si cette auto-corrélation est significative pour chacune des régions européennes. La détection des concentrations spatiales au niveau local nécessite l'estimation de l'auto-corrélation spatiale en chaque point. Nous ne présentons pas ces résultats dans cette analyse dans la mesure où cette méthodologie dépasse l'objet de cette étude. Néanmoins, les résultats sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

II. METHODES ET BASE DE DONNEES

2.1. Présentation de la méthode

Afin de déterminer les typologies des régions européennes, nous avons combiné les résultats de trois méthodes statistiques relevant des analyses descriptives multivariées : l'analyse en composantes principales normée (ACPN), les techniques de classification hiérarchiques ascendantes, ainsi que les analyses de caractérisation des classes des partitions obtenues⁹. L'analyse en composantes principales normée (ACPN) est un outil de statistique descriptive qui permet d'étudier simultanément les relations entre les variables et les ressemblances entre les unités statistiques appelées individus, qui sont dans ce cas-ci les régions européennes. Cette méthode multidimensionnelle permet d'étudier et de synthétiser des grandes masses d'information en les représentant de manière simplifiée, le plus souvent dans un plan (espace de dimension deux) en déformant au minimum la configuration initiale dans l'espace multidimensionnel original¹⁰. Ainsi, les graphiques de l'analyse factorielle permettent d'identifier des regroupements, des oppositions, des tendances, impossible à discerner directement sur un grand tableau de nombre (nombre de variables x nombre de régions). Les méthodes de classification ont pour objectif de regrouper les individus dans un nombre restreint de classes homogènes de telle sorte que les individus d'une même classe soient le plus semblable possible (en termes des valeurs prises par les variables les caractérisant) et que les classes soient les mieux séparées possible. Les méthodes de classification sont un complément des méthodes factorielles. Ces dernières permettent des visualisations de l'information dans des plans graphiques (à partir des deux, voire trois, axes factoriels) qui ne rendent pas compte d'interactions d'ordre plus élevé pris en compte par les axes suivants. Les méthodes de classification prennent en compte l'ensemble des axes factoriels qui sont pertinents pour bien représenter la structure des variables et individus dans l'espace original. Le problème d'une trop grande déformation de la structure initiale due à la seule prise en compte des deux ou trois premiers axes ne se pose donc pas avec les méthodes de classification. De plus, la description d'un grand nombre d'individus dans des classes homogènes est plus aisée que leur représentation dans un plan graphique. La troisième partie de l'étude a pour objet de regrouper les objets (variables et individus), afin de définir des groupes homogènes ou clusters dont on connaît les caractéristiques. Une typologie est établie lorsque ces groupes homogènes sont établis en entités. L'interprétation des typologies obtenues à l'aide de l'analyse de caractérisation des classes des partitions obtenues permet d'établir un profil des régions au sein de l'espace européen élargi (Europe des 25).

2.2. Base de données

Dans un premier temps, nous avons examiné l'ensemble des indicateurs socioéconomiques disponibles pour l'ensemble des régions européennes, pour lesquelles nous disposons de l'information statistique, de niveau NUTS 1 (87 régions) et NUTS 2 (248 régions). Ceci a

⁹ Voir par exemple Bourroche et Saporta (1983) pour une présentation de ces méthodes.

¹⁰ L'ACPN consiste à construire tout d'abord le premier axe de façon à ce qu'il contienne le maximum d'inertie de l'espace individus-variables original. Ensuite, on cherche le deuxième axe qui lui aussi doit contenir le maximum d'inertie de l'espace de départ, mais qui ne soit pas déjà contenu dans le premier axe. On continue de la sorte pour les axes suivants. Le critère des valeurs propres permet d'évaluer l'inertie de l'espace original "captée" par les axes factoriels.

permis de retenir 16 indicateurs¹¹ au total pour les régions de niveau NUTS 1 et 15 indicateurs pour l'analyse au niveau NUTS 2, qui peuvent être articulés autour de quatre grands thèmes¹² :

- indicateurs économiques (PIB, taux de croissance moyen annuel du PIB, PIB par habitant en indice par rapport à la moyenne de l'UE-25 en SPA) ;
- indicateurs démographiques (population et densité de population) ;
- indicateurs relatifs au marché du travail (taux de chômage total, taux de chômage féminin, taux de chômage de longue durée, taux de chômage des jeunes, taux d'emploi total et taux d'emploi féminin, structure de l'emploi par secteurs d'activités i) primaire, ii) tertiaire) ;
- indicateurs relatifs à la recherche et à l'innovation (nombre de brevets par habitant) ;
- indicateurs relatifs au niveau de capital humain des régions (niveau d'instruction des personnes âgés de 25 à 64 ans en distinguant deux catégories : i) faible, ii) élevé).

Parallèlement, nous avons également construit des variables « spatialisées » afin de tenir compte d'éventuels effets de débordements géographiques entre les régions. Quatre variables ont ainsi été « spatialisées » de manière à tenir explicitement compte des interactions spatiales entre les régions. Ces variables sont : la population, le niveau du PIB, le PIB par habitant en SPA en indice par rapport au PIB de l'Europe des 25 ainsi que le taux de chômage.

La construction de ces quatre variables sert en particulier à appréhender l'importance des liens qui peuvent exister entre disparités économiques et localisation géographique. Plus clairement, cela nous permet de tenir compte des conditions locales dans lesquelles s'inscrivent les différentes régions européennes.

2.3. Statistiques descriptives

Avant de présenter les principaux résultats issues de l'analyse ACPN, nous examinons quelques statistiques censées donner un aperçu de l'ampleur des disparités qui existent entre les différentes régions européennes. Nous utilisons trois mesures générales pour illustrer ces disparités : i) la moyenne, ii) l'écart type, iii) le minimum et iv) le maximum.

Au-delà de caractéristiques communes, la lecture de ces premiers éléments confirme l'existence de fortes différences humaines et économiques entre les régions européennes. En matière de richesse, d'emploi, de chômage, ou encore de comportement démographique, les régions européennes affichent des performances disparates.

Par exemple au niveau démographique, on observe une différence de 38 millions d'habitants entre la région la moins peuplée et la région la plus peuplée (la Pologne) au niveau NUTS 1 pour une moyenne régionale qui se situe autour de 5 millions d'habitants. De telles disparités s'observent également au niveau du marché du travail. Ainsi, les régions avec les taux d'emploi les plus élevés assurent un travail pour près du double de la population en âge de travailler par comparaison aux régions avec les taux d'emploi les plus bas. Parallèlement, l'étendue est également très importante concernant le chômage au sein des régions. Ainsi, l'étendue était de 21,1 au niveau NUTS 1.

¹¹ Ces indicateurs sont relatifs à l'année 2002 à l'exception des variables suivantes : i) indicateurs démographiques (2001), ii) croissance moyenne annuelle du PIB calculée au cours de la période 1995-2001, iii) la demande de brevets est une moyenne sur la période 1999-2001.

¹² L'analyse en composantes principales permet de résumer une part importante de l'information contenue dans les 1392 observations au niveau NUTS 1 (16 indicateurs x 87 régions) et dans les 3720 observations du niveau NUTS 2 (15 indicateurs x 248 régions).

	Niveau NUTS 1 (87 régions)			
	Moyenne	Ecart t		Maximum
Variabes économiques				
Population en milliers	5127	4827	25,70	38654
PIB à prix courants en SPA	106753	88366	809	441963
Densité de population (hab/km ²)	420	908	17,00	6015
PIB/hab en SPA (EU25=100)	102	35,39	36,60	238
Taux de croissance moyen annuel (en %)	2,89	1,47	-1,00	9,20
Part de l'emploi dans l'agriculture (en % de l'emploi total)	5,50	5,53	0,10	30,32
Part de l'emploi dans les services (en % de l'emploi total)	66,90	8,01	50,00	86,94
Demande de brevets par habitant	109	117	0,00	536
Taux d'emploi (en % de la population 15-64 ans)	63,18	7,59	41,90	77,65
Taux d'emploi féminin (en %)	54,60	10,57	24,10	73,81
Taux de chômage (en %)	8,74	5,52	2,50	23,68
Taux de chômage féminin (en %)	10,06	6,98	2,80	30,64
Part du chômage de longue durée (en % du chômage total)	38,28	14,6	0,00	73,75
Taux de chômage des jeunes (en %)	17,39	10,83	4,60	59,53
Part des personnes peu qualifiées (en % des 25-64 ans)	33,80	19,06	4,70	86,30
Part des personnes très qualifiées (en % des 25-64 ans)	21,45	8,25	4,80	44,82
Variabes d'environnement spatial				
Population des 5 plus proches voisins	5042	1682	2557	13041
PIB des 5 plus proches voisins	107444	38093	43699	182729
PIB par habitant en SPA. des 5 plus proches voisins (EU25=100)	104	20,55	70	155
Taux de chômage des 5 plus proches voisins	9,04	3,89	3,62	21,28

Source : Regio, 2001,2002

Tableau n°4. Statistiques descriptives des variables économiques et d'environnement spatial

III. RESULTATS DE L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES ET DE LA CLASSIFICATION

3.1. Analyse en composantes principales normée

Pour rappel, l'objectif premier de cette analyse est de définir la manière dont se caractérisent les régions européennes afin de permettre un regroupement de celles-ci en classes distinctes. Ce regroupement s'effectue en se basant sur tout un ensemble de variables liées aux facteurs endogènes. Cette mise en perspective permet ensuite de caractériser le comportement économique et social des régions, compte tenu des contraintes exercées par les facteurs endogènes. Pour réaliser cette classification, le choix de l'outil statistique se porte comme nous l'avons mentionné à la section 1.1 de la partie II sur l'Analyse en composantes principales normée (ACPN). Elle porte sur les 87 régions de niveau NUTS 1¹³ situées au sein de l'Europe élargie. Notre analyse est réalisée à deux niveaux, d'une part, au niveau des variables socio-économiques en abordant la dimension spatiale au travers des variables illustratives et d'autre part, en introduisant explicitement la dimension spatiale dans l'analyse au travers de quatre variables : i) la population moyenne des cinq plus proches voisins de chaque région, ii) le niveau du PIB moyen des cinq plus proches voisins de chaque région, iii) le niveau de richesse relatif des cinq plus proches voisins par rapport à la moyenne de

¹³ Une analyse similaire a également été effectuée au niveau NUTS2. Toutefois, les résultats ne sont pas présentés dans cette section dans la mesure où cette analyse ne porte pas sur les mêmes variables. En effet, l'analyse au niveau NUTS 2 ne tient pas compte de la variable « demande de brevets par habitant ». Le travail est en cours d'élaboration pour étendre l'analyse au niveau NUTS 2 sur les mêmes variables utilisées pour l'analyse au niveau NUTS 1.

l'Europe des 25, et, iv) le taux de chômage moyen des cinq plus proches voisins de chaque région. La prise en compte de ces variables spatialisées doit permettre de prendre explicitement en considération dans notre analyse les effets de débordements géographiques qui existent entre les régions européennes (Le Gallo 2002, Ertur et Le Gallo 2003, Magrini 2003).

Même si nos résultats doivent encore faire l'objet d'analyses de sensibilité¹⁴, plusieurs résultats significatifs¹⁵ ressortent néanmoins.

Premièrement, l'analyse des valeurs propres (Figure A.1 de l'annexe) indique que l'information véhiculée par les 16 variables (respectivement 19) considérées dans l'analyse avec *variables spatialisées illustratives* (respectivement actives) peut être résumée à 90% par les sept premiers axes (respectivement les neuf premiers axes avec variables spatialisées actives). Plus spécifiquement, on constate que la première composante principale explique 38% de la variance totale présente dans les données initiales et que les quatre premières composantes en expliquent près de 76%.

Variables spatialisées illustratives				Variables spatialisées actives			
	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage Cumulé		Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage Cumulé
1	6,01	38,01	38,01	1	6,68	33,42	33,42
2	2,60	16,27	54,28	2	2,89	14,45	47,87
3	1,95	12,20	66,48	3	2,25	11,27	59,14
4	1,51	9,44	75,92	4	1,85	9,26	68,40
5	1,18	7,40	83,32	5	1,50	7,53	75,93
6	0,61	3,84	87,16	6	1,23	6,17	82,09
7	0,49	3,11	90,28	7	0,72	3,64	85,73
8	0,43	2,74	93,02	8	0,51	2,57	88,30
9	0,31	1,95	94,97	9	0,49	2,47	90,76
10	0,23	1,45	96,42	10	0,39	1,99	92,76

Tableau n°5. Matrice des valeurs propres : résultats avec variables spatialisées illustratives et variables spatialisées actives.

Pour l'analyse avec *variables spatialisées illustratives*, nous constatons que le premier axe factoriel est corrélé positivement avec l'indicateur de richesse (le PIB par habitant en SPA, en indice par rapport à l'Europe des 25), les demandes de brevets, le taux d'emploi et le niveau de richesse des principaux voisins. Il est par contre négativement corrélé avec le taux de chômage (total, féminin, de longue durée et des jeunes) et la part de l'emploi agricole dans l'économie. A la droite de cet axe, on trouve dès lors les régions qui se caractérisent par un niveau de richesse élevé, un taux d'emploi élevé et un environnement géographique dynamique et, à gauche, les régions où le taux de chômage est élevé et la part de l'agriculture dans l'économie importante. Le deuxième axe factoriel confronte quant à lui les régions

¹⁴ En particulier, en ce qui concerne la construction des variables spatialisées. A cet égard, il serait intéressant de tester la sensibilité de nos résultats à l'utilisation de différentes matrices de proximité (matrice de dix plus proches voisins, matrice de distance inverse, etc.).

¹⁵ L'ensemble des analyses ont été effectuées au moyen du logiciel SPAD 5.0.

agricoles caractérisées par une faible proportion de personnes disposant d'un niveau d'éducation élevé (niveau supérieur ou secondaire) aux régions où le secteur des services est très développé et où le taux de chômage des principaux voisins est faible. Le troisième axe factoriel met en rapport les régions où la population et le niveau de PIB sont faibles aux régions où le secteur des services est développé et qui ont une population éduquée plus importante. Enfin, le quatrième axe factoriel oppose les régions où le PIB par habitant et la part des personnes faiblement éduquées sont élevés et les régions peu touchées par le chômage.

Deuxièmement, l'analyse comparative de l'estimation de l'ACPN sur les variables spatialisées illustratives et les variables spatialisées actives indique que les mêmes variables interviennent dans l'interprétation des premiers axes factoriels. Néanmoins on constate l'apparition d'un effet miroir induit par l'introduction des variables spatialisées actives. Cet effet se traduit par un signe opposé dans la matrice de corrélation qui relie les variables et les axes factoriels. Citons ainsi l'exemple du premier axe factoriel qui oppose, dans le cas des variables « spatialisées illustratives » à droite de l'axe, les régions corrélés positivement avec le niveau de richesse, la demande de brevets et le taux d'emploi et, à gauche de l'axe, les régions corrélées négativement avec le taux de chômage.

Dans le cas de l'analyse avec variables « spatialisées actives », on retrouve à droite de l'axe les régions corrélées positivement avec le taux de chômage et à gauche de l'axe les régions corrélées négativement avec le niveau de richesse, le taux d'emploi et la demande de brevets. En résumé, introduire les variables spatialisées de manière active dans l'analyse ACP ne perturbe pas fondamentalement la composition des axes factoriels majeurs (c'est à dire ceux qui expliquent près de 80% de la variance). De fait, les mêmes variables interviennent dans la composition, seul le signe de corrélation change. Mais au delà de ce résultat, il est intéressant de souligner le rôle significatif joué par les variables spatialisées dans la construction des axes factoriels. De fait, on constate que les variables spatialisées interviennent dans la construction de chacun des quatre premiers axes.

Ce résultat semble suggérer que les liens entre les caractéristiques socio-économiques et l'environnement géographique au sein duquel les régions se situent interviennent de façon significative dans l'analyse ACPN.

Troisièmement, sur le plan de l'analyse nous observons également que la composition des différents axes factoriels se structure principalement autour de deux oppositions : d'un côté on retrouve des variables d'activités économiques ou des variables de demande et, de l'autre côté, des variables principalement liées au marché du travail ou au niveau du capital humain de la population.

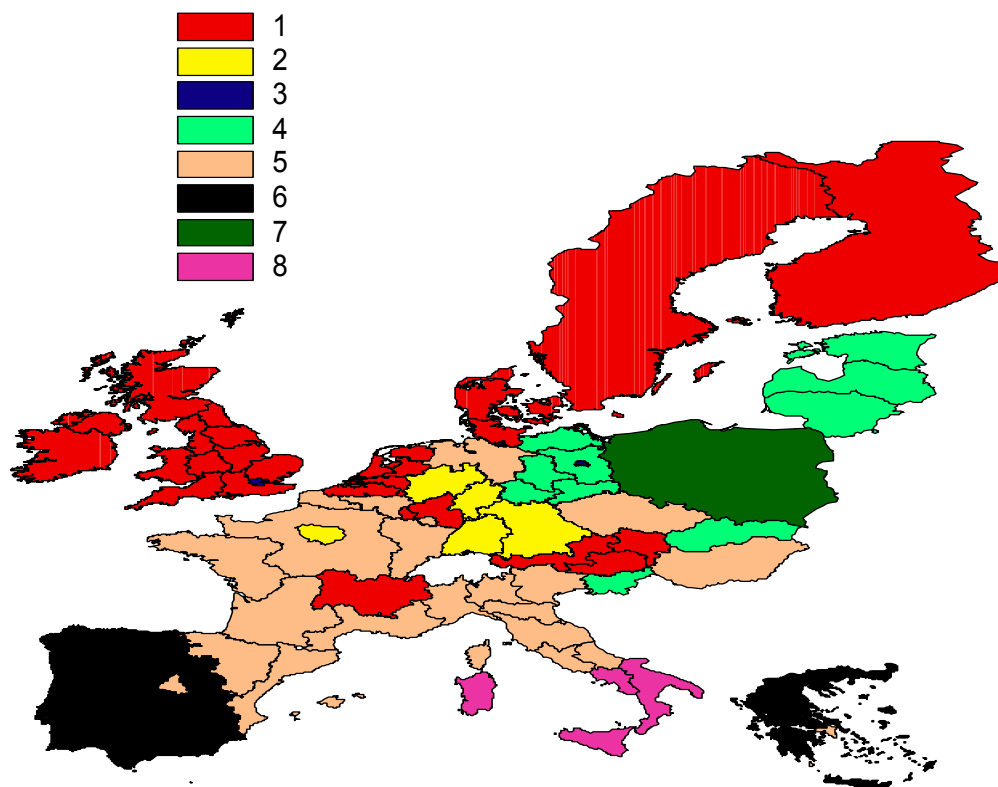
	Niveau NUTS 1							
	actives				actives			
Axes fact.	1	2	3	4	1	2	3	4
POPT01	-0.04	0.00	-0.92	0.01	0.03	-0.10	0.56	-0.64
PIBT01	0.31	-0.12	-0.88	0.22	-0.33	0.00	0.65	-0.44
DENS01	0.16	-0.69	0.18	0.33	-0.12	0.64	0.12	0.29
E25P01	0.62	-0.37	0.06	0.56	-0.63	0.34	0.17	0.36
PIBGR	-0.04	0.43	0.11	0.06	0.06	-0.32	-0.42	-0.17
LAGR02	-0.60	0.52	-0.02	-0.06	0.61	-0.45	-0.27	-0.20
LSER02	0.46	-0.67	0.28	0.19	-0.42	0.70	-0.02	0.31
RD	0.64	-0.19	-0.38	0.07	-0.64	0.16	0.33	-0.19
TEM02	0.92	0.24	0.01	-0.19	-0.90	-0.09	-0.25	-0.23
TEMF02	0.87	0.09	-0.04	-0.37	-0.83	0.05	-0.21	-0.36
TU02	-0.72	-0.52	-0.09	-0.35	0.76	0.44	0.21	-0.19
TUF02	-0.85	-0.39	-0.07	-0.16	0.86	0.28	0.22	-0.05
TULD02	-0.76	-0.33	-0.10	-0.06	0.76	0.21	0.29	0.04
TUY02	-0.83	-0.34	-0.08	0.06	0.82	0.18	0.27	0.09
EDPR02	-0.46	0.36	0.11	0.71	0.40	-0.44	0.03	0.51
EDTR02	0.49	-0.46	0.15	-0.40	-0.41	0.58	-0.21	-0.27
	illustratives				actives			
Axes fact.	1	2	3	4	1	2	3	4
K5POPT	-0.07	0.17	-0.10	-0.11	0.00	-0.46	0.34	-0.06
K5PIBT	0.24	0.10	-0.19	0.14	-0.37	-0.43	0.59	0.18
K5E25P01	0.43	-0.08	-0.13	0.23	-0.55	-0.09	0.48	0.33
K5TU02	-0.46	-0.31	-0.03	-0.30	0.58	0.47	-0.15	-0.36

Tableau 6. Matrice des corrélations variables - 4 premiers axes factoriels

3.2. Analyse de classification

En appliquant différentes méthodes de classification aux résultats de l'ACPN au niveau NUTS 1, nous obtenons différentes partitions reprenant des nombres différents de classes. La méthode de classification hiérarchique ascendante produit une suite de partitions contenant des classes de plus en plus grandes, elle consiste à regrouper les deux individus les plus semblables, puis les deux suivants et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il n'y ait plus qu'une seule classe. Cette suite de partitions est représentée par un arbre hiérarchique (Figure A.3 en annexe). L'étude de la forme de l'arbre permet d'acquérir une connaissance du nombre probable de classes dans l'ensemble des individus. La hauteur des sauts entre deux découpages est notamment déterminante. Cette connaissance préalable permet donc de guider le choix du nombre optimal de classes. D'un point de vue purement statistique, il apparaît qu'un découpage en huit classes tend à être l'optimum¹⁶. Nous présentons ci-dessous les résultats détaillés obtenus pour ce classement :

Carte n°3: Représentation au niveau NUTS1 des clusters issus de l'analyse sur les variables spatialisées illustratives



¹⁶ Le critère statistique permettant d'identifier le nombre optimal de classes est calculé en considérant le rapport des inerties intra-classe et inter-classes. L'inertie intra-classe est définie par la distance moyenne entre les individus composant la classe et son centre de gravité. L'inertie inter-classes correspond à la distance moyenne entre les centres de gravité des classes et le centre de gravité global de l'ensemble du nuage. Une partition sera jugée meilleure lorsque le rapport de ces inerties sera élevé. Par définition, une partition en $k+1$ classes sera caractérisée par un rapport des inerties plus élevé (par rapport à une partition en k classes). En effet, dans le cas limite de la partition comprenant autant de classes que d'individus ($k=N$), le rapport des inerties est nul étant donné que chaque individu est confondu avec son propre centre de gravité. En pratique, le nombre optimal de classes peut se déterminer en appliquant le critère proposé par Thorndike (1953) qui consiste à comparer les rapports des inerties et le nombre de classes pour les différentes partitions obtenues. Thorndike propose de retenir la partition en k classes lorsque le passage à la partition suivante (en $k+1$ classes) se traduit par un faible gain en termes de rapport des inerties.

Classe	Variabiles spatialisées illustratives	Variabiles spatialisées actives
1	Ostösterreich(at1); Südösterreich (at2); Westösterreich (at3); Flandre (be2); Cyprus (cy); Rheinland-Pfalz (deb); Schleswig-Holstein (def); Danemark (dk); Manner-Suomi (fi1); Åland (fi2); Centre-Est (fr7); Ireland (ie);Luxembourg (lu); Noord-Nederland (nl1); Oost-Nederland (nl2); West-Nederland (nl3);Zuid-Nederland (nl4); Sweden (se); North East (ukc); North West-including Merseyside (ukd); Yorkshire and The Humber (uke); East Midlands (ukf); West Midlands (ukg); Eastern (ukh) South East (ukj); South West (ukk); Wales (ukl); Scotland (ukm); Northern Ireland (ukn)	Ostösterreich (at1); Flandre (be2); Cyprus (cy); Schleswig-Holstein (def); Danemark (dk); Manner-Suomi (fi1); Åland (fi2); Est (fr4); Ireland (ie); Luxembourg (lu); Noord-Nederland (nl1); West-Nederland (nl3); Sweden (se); North East (ukc); North West-including Merseyside (ukd); Yorkshire and The Humber (uke); East Midlands (ukf); West Midlands (ukg); Eastern (ukh); South East (ukj); South West (ukk); Wales (ukl); Scotland (ukm); Northern Ireland (ukn)
2	Baden-Württemberg (de1); Bayern (de2); Hessen (de7); Nordrhein-Westfalen (dea); Île de France (fr1)	Südösterreich (at2); Westösterreich (at3); Baden-Württemberg (de1); Bayern (de2); Bremen (de5); Hessen (de7); Niedersachsen (de9); Nordrhein-Westfalen (dea); Rheinland-Pfalz (deb); Saarland (dec); Île de France (fr1); Bassin Parisien (fr2); Ouest (fr5); Ouest (fr6); Centre-Est (fr7); Nord Ovest (it1); Lombardia (it2); Nord Est (it3); Emilia-Romagna (it4); Centro (it5); Oost-Nederland (nl2); Zuid-Nederland (nl4)
3	Bruxelles-capitale (be1); Berlin (de3); Bremen (de5); Hamburg (de6); London (uki)	Bruxelles-capitale (be1); Berlin (de3); Hamburg (de6); London (uki)
4	Brandenburg (de4); Mecklenburg-Vorpommern (de8); Sachsen (ded); Sachsen-Anhalt (dee); Thüringen (deg); Estonia (ee); Lithuania (lt); Latvia (lv); Slovenia (si); Slovak Republic (sk)	Brandenburg (de4); Mecklenburg-Vorpommern (de8); Sachsen (ded); Sachsen-Anhalt (dee); Thüringen (deg)
5	Région Wallonne (be3); Czech Republic (cz); Niedersachsen (de9); Saarland (dec); Noreste (es2); Comunidad de Madrid (es3); Este (es5); Canarias (es7); Bassin Parisien (fr2); Nord - Pas-de-Calais (fr3); Est (fr4); Ouest (fr5); Sud-Ouest (fr6); Méditerranée (fr8); Attiki (gr3); Hungary (hu); Nord Ovest (it1); Lombardia (it2); Nord Est (it3); Emilia-Romagna (it4); Centro (it5); Lazio (it6); Abruzzo-Molise (it7); Malta (mt)	Région Wallonne (be3); Czech Republic (cz); Estonia (ee); Noroeste (es1); Noreste (es2); Comunidad de Madrid (es3); Centro (es4); Este (es5); Sur (es6); Canarias (es7); Nord - Pas-de-Calais (fr3); Méditerranée (fr8) Attiki (gr3); Hungary (hu); Lazio (it6); Abruzzo-Molise (it7); Lithuania (lt); Latvia (lv); Slovenia (si) ; Slovak Republic (sk); Malta (mt)
6	Noroeste (es1); Centro (es4); Sur (es6); Voreia Ellada (gr1); Kentriki Ellada (gr2); Nisia Aigaiou, Kriti (gr4); Continent (pt1); Açores (pt2); Madeira (pt3)	Voreia Ellada (gr1); Kentriki Ellada (gr2); Nisia Aigaiou, Kriti (gr4); Continent (pt1); Açores (pt2); Madeira (pt3)
7	Poland (pl)	Poland (pl)
8	Campania (it8); Sud (it9); Sicilia (ita); Sardegna (itb)	Campania (it8); Sud (it9); Sicilia (ita); Sardegna (itb)

Note : at : Autriche; be : Belgique; Cy : Chypre; de : Allemagne; dk : Danemark; Fi : Finlande;
Fr : France; ie : Irlande; lu : Luxembourg; nl : Pays-Bas; se : Suède; uk : Royaume-Uni;
ee : Estonie; lt : Lituanie; lv : Lettonie; si : Slovénie; Sk : Rép. Slovaque; cz : Rép Tchèque; es :
Espagne ; gr : Grèce ; Hu : Hongrie ; it : Italie ; mt : Malte ; pt : Portugal ; pl : Pologne

Tableau n°7. Composition des classes de la partition en 8 classes – Niveau NUTS 1

3.3. Analyse de caractérisation des classes de la partition optimale

A partir d'une partition donnée, en l'occurrence la partition optimale, les classes définissant les groupes de régions peuvent être caractérisées par l'ensemble des variables sélectionnées dans l'analyse de classification précédente. La sélection des variables les plus « caractérisantes » s'effectue sur base d'un critère statistique analogue au "t" de Student. Ce test (V-test) repose sur une comparaison de la moyenne générale de la variable avec sa moyenne dans la classe que l'on souhaite caractériser. Lorsque la différence des moyennes est statistiquement significative à un seuil de probabilité donné (1% dans notre cas), on considère la variable comme étant significativement caractérisante. Le tableau 8 reprend l'ensemble des variables caractérisantes et significatives au seuil de probabilité de 1%. Ces variables sont présentées pour les différentes classes de la partition retenue (partition en 8 classes) et cela de manière décroissante en fonction de leur « pouvoir caractérisant ». La moyenne et l'écart-type calculés à partir des régions composant la classe ainsi que la moyenne et écart-type généraux (calculés à partir de l'ensemble des régions) sont repris pour chaque variable et classe.

Sur la base de l'analyse avec variables « spatialisées illustratives », nous pouvons caractériser les classes par les éléments suivants :

La première classe (28 régions) regroupe : trois régions autrichiennes (Ostösterreich, Südösterreich, Westösterreich), deux régions allemandes (Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein), les deux régions finlandaises (Manner-Suomi, Åland), les quatre régions néerlandaises (Noord-Nederland, Oost-Nederland, West-Nederland, Zuid-Nederland), onze régions du Royaume-Uni (North East, North West-including Merseyside, Yorkshire and The Humber, East Midlands, West Midlands, Eastern, South East, South West, Wales, Scotland, Northern Ireland), une région belge (Flandre), une région française (Centre-Est), le Danemark, le Luxembourg, la Suède, l'Irlande et Chypre.

Cette classe qui regroupe près de 28 régions sur un total de 87 régions NUTS1 se caractérisent par une part prépondérante de l'emploi dans le secteur des services. Ce secteur contribue à concurrence de 71% de l'emploi de ces régions, soit près de 5 points de pourcentage au dessus de la moyenne des régions européennes. Par ailleurs, ces 28 régions se caractérisent également par une situation relativement favorable du point de vue du marché du travail. En effet, le niveau de chômage dans toutes ses composantes (longue durée, jeunes et féminin), de même que les taux d'emploi, sont orientés plus favorablement dans ce sous-ensemble européen. Une seule variable des quatre variables spatialisées intervient de façon significative dans la caractérisation de cette classe. Il s'agit du taux de chômage moyen des régions voisines. Plus fondamentalement, la classe regroupe donc des régions relativement prospères sur le plan économique, caractérisées également par un taux d'emploi relativement élevé et un faible taux de chômage.

La deuxième classe est composée de cinq entités, soit quatre régions allemandes (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen) et la région française de l'Île de France. Deux caractéristiques permettent de décrire ces cinq régions : d'une part, la taille du marché capté par le niveau du PIB et d'autre part, un indicateur de résultats des activités de R&D évalués par le nombre de brevets par habitant. Plus spécifiquement, le nombre de brevets au sein de cette classe se situe dans un rapport de un à quatre par rapport à la moyenne européenne. Ces régions se résument par une taille de marché relativement importante qui se reflète au travers du niveau du PIB et par un rendement en matière de R&D élevé.

La troisième classe rassemble une région belge (Bruxelles-capitale), trois régions allemandes (Berlin, Bremen, Hamburg) et une région du Royaume-Uni (Londres). Cette classe associe des régions métropolitaines, qui se caractérisent par un PIB par habitant largement supérieur à la moyenne européenne, et un poids prépondérant du secteur tertiaire. Ces régions (par exemple, Londres, Paris et Bruxelles) jouent un rôle de « pôles de développement », au niveau des économies nationales.

La quatrième classe associe cinq nouveaux adhérents aux nouveaux Länder allemands¹⁷. Ce groupe est associé principalement par l'intermédiaire de variables qui caractérisent le marché du travail. De fait, les variables de taux de chômage total, de taux de chômage de longue durée, de taux de chômage des femmes et de taux de chômage des principaux voisins interviennent dans la caractérisation de cette classe à côté du PIB par habitant et de la part des personnes peu qualifiées. Plus spécifiquement, on retrouve au sein de cette classe des régions en retard de développement. En termes de PIB par habitant, l'indice moyen de ce groupe, par rapport à l'Europe des 25 se situe, à 61. Par ailleurs, ces régions semblent être fortement touchées par le chômage. En moyenne, le taux de chômage au sein de cette catégorie est plus du double de la moyenne des régions européennes. Paradoxalement, cette classe regroupe des régions qui semblent être bien dotées en capital humain dans la mesure où le pourcentage des personnes faiblement éduquées est largement inférieur à la moyenne des régions européennes.

La cinquième classe est composée de 24 régions : une région belge (Wallonie), deux régions allemandes (Niedersachsen, Saarland), quatre régions espagnoles (Noreste, Comunidad de Madrid, Este, Canarias), six régions françaises (Bassin Parisien, Nord - Pas-de-Calais, Est, Ouest, Sud-Ouest, Méditerranée), sept régions italiennes (Nord Ovest, Lombardia, Nord Est, Emilia-Romagna, Centro, Lazio, Abruzzo-Molise), la région grecque d'Attiki, la Tchèque, la Hongrie et Malte. Plus spécifiquement, ce groupe associe des régions de l'espace central européen avec des régions périphériques de l'Europe des 15. On retrouve également au sein de ce groupe trois nouveaux pays adhérents. Ces régions souffrent d'un handicap en matière de capital humain avec une part importante de personnes faiblement éduquées dans la population. On constate également que le taux d'emploi des femmes y est largement en dessous du niveau moyen des régions européennes.

La sixième classe centralise neuf régions: trois régions espagnoles (Noroeste, Centro, Sur), trois régions grecques (Voreia Ellada, Kentriki Ellada, Nisia-Aigaiou-Kriti) et trois régions portugaises (Continent, Açores, Madeira). Celle-ci se caractérise par un poids prépondérant du secteur primaire dans l'emploi et une sous représentation des services dans l'économie. Par ailleurs, cette classe conjugue également un très faible niveau d'éducation de la population active.

La septième classe a un comportement atypique dans la mesure où elle ne contient qu'un individu, en l'occurrence la Pologne.

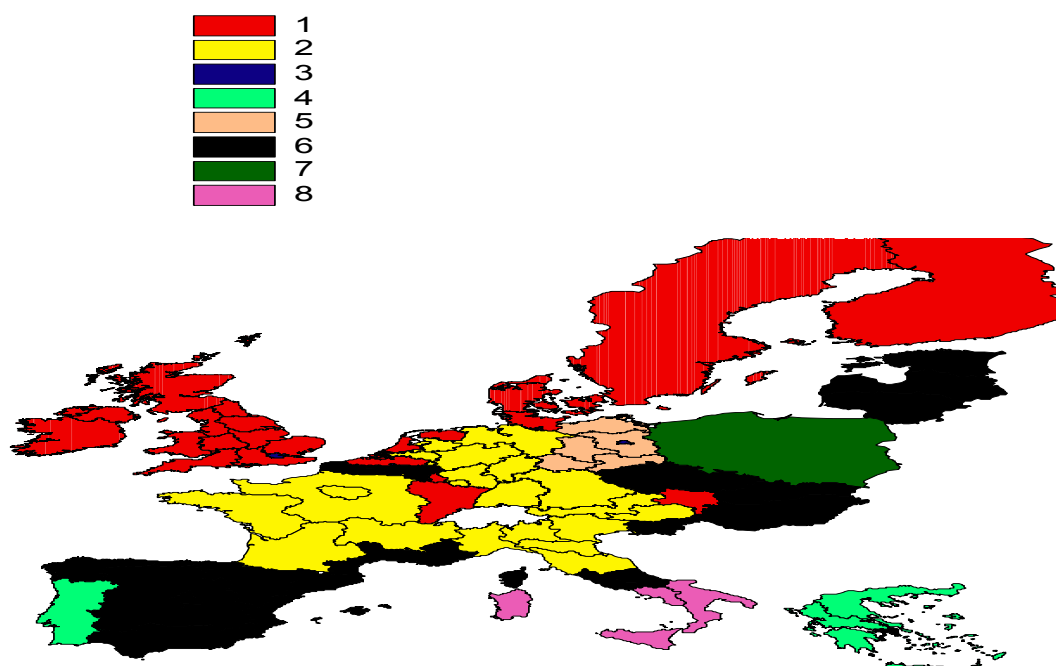
La dernière classe se compose exclusivement des régions du sud de l'Italie (Campania, Sud, Sicilia, Sardagna). Ce sont les variables liées au marché du travail qui interviennent dans la classification et la caractérisation de cette classe. En particulier, ces régions à taux de chômage élevé souffrent également, d'un chômage élevé chez les jeunes par rapport aux autres régions européennes et, connaissent un niveau élevé de chômage de longue durée. A ces éléments, vient également s'ajouter un taux d'emploi très faible.

¹⁷ Soit cinq régions allemandes (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen), l'Estonie, la Lituanie, la Lettonie, la Slovénie et la Slovaquie.

Par référence à cette classification, la prise en considération explicite des variables géographiques¹⁸ dans l'analyse ACPN et dans la classification conduit également à une partition optimale en huit classes.

- la troisième, la cinquième et la septième classes sont caractérisées par les mêmes variables. Pour ces classes, on observe une relative stabilité au niveau des régions qui les composent. En effet, à l'exception d'une seule région –Bremen- qui passe de la classe 3 à la classe 2;
- Au niveau des autres classes d'autres variables interviennent pour caractériser les classes. Ce changement de variables caractérisantes se traduit par des glissements de certaines régions suite à la prise en compte explicite dans l'analyse de la dimension spatiale. Citons en particulier l'exemple de la région wallonne qui par comparaison à sa classification initiale se retrouve dans un groupe composé de 21 régions dans lequel on retrouve 12 régions auxquelles elle était associée auparavant (les régions espagnoles (Noreste, Comunidad de Madrid, Este et Canarias), les deux régions françaises (Nord-Pas-de-Calais et Méditerranée), la région grecque d'Attiki, les deux régions italiennes (Lazio et Abruzzo-Molise), la Tchéquie, la Hongrie et Malte. A ces douze régions vient s'y ajouter 5 nouveaux Etats membres (Estonie, Lituanie, Lettonie, Slovénie et Slovaquie) et trois régions espagnoles (Noroeste, Sur et Centro).

Carte n°4: Représentation au niveau NUTSI des clusters issus de l'analyse sur les variables spatialisées actives



¹⁸ Pour rappel, l'introduction de ces variables dans l'analyse doit permettre de rendre compte d'éventuels effets de débordements géographiques entre les régions européennes.

Classe	V.Test	Moyenne	Ecart-type	Variable	V.Test	Moyenne	Ecart-type	Variable				
	Classe	totale	Classe	totale		Classe	totale	Classe				
1	6.09	70.23	63.18	4.35	7.59	TEM0	5.23	70.11	63.18	4.54	7.59	TEM0
	5.45	63.39	54.60	5.48	10.57	TEMF	4.85	63.55	54.60	5.88	10.57	TEMF
	3.45	71.12	66.90	4.60	8.01	LSER	3.69	72.06	66.90	3.92	8.01	LSER
	-3.85	6.76	9.04	2.18	3.89	K5TU	3.31	26.22	21.45	4.28	8.25	EDTR
	-4.2	10.46	17.39	4.12	10.83	TUY0	-3.85	5.03	8.74	1.70	5.52	TU02
	-4.75	4.74	8.74	1.70	5.52	TU02	-4.28	4.84	10.06	1.59	6.98	TUF0
	-5.13	4.60	10.06	1.49	6.98	TUF02	-5.54	24.15	38.28	8.63	14.60	TULD
	-6.14	24.61	38.28	8.38	14.6	TULD						
2	5.75	328763	106753	91328	88366	PIBT01	5.67	147451	107444	27064	38093	K5PIBT
	5.55	394	109	97.96	117	RD	4.89	216	109	145	117	RD
							4.03	120.16	104.81	12.19	20.55	K5E2
							3.88	170273	106753	113017	88366	PIBT01
							-2.82	5.85	8.74	2.36	5.52	TU02
							-2.92	6.28	10.06	2.15	6.98	TUF0
							-3.11	11.15	17.39	4.96	10.83	TUY0
3	8.15	3652	420	1571	908	DENS	8.37	4157	420	1346	908	DENS
	4.41	170	102	46.13	35.39	E25P	4.23	176	102	50.12	35.39	E25P
	4.03	81	66.9	4.86	8.01	LSER	4.05	82.82	66.9	3.59	8.01	LSER
4	4.85	16.75	8.74	5.59	5.52	TU02	6.42	19.57	5.50	7.00	5.53	LAGR
	3.57	53.90	38.28	5.31	14.60	TULD	4.83	70.30	33.80	13.86	19.06	EDPR
	3.44	13.05	9.04	5.02	3.89	K5TU	-3.53	9.92	21.45	4.13	8.25	EDTR
	3.41	17.18	10.06	6.24	6.98	TUF0	-3.66	55.30	66.90	3.20	8.01	LSER
	-3.84	11.87	33.80	5.47	19.06	EDPR						
	-3.97	60.71	102	15.41	35.39	E25P						
5	2.47	42.02	33.8	13.21	19.06	EDPR	5.20	21.28	8.74	2.22	5.52	TU02
	-2.33	18.09	21.45	6.54	8.25	EDTR	4.91	17.39	9.04	1.94	3.89	K5TU
	-2.51	49.96	54.60	6.44	10.57	TEMF	4.10	22.54	10.06	2.17	6.98	TUF0
							-3.19	7.28	33.80	1.95	19.06	EDPR
6	6.26	16.50	5.50	7.18	5.53	LAGR	2.89	46.35	38.28	10.61	14.6	TULD
	5.59	67.63	33.80	11.97	19.06	EDPR	2.5	5848	5042	2453	1682	K5PO
	-3.96	56.84	66.90	3.85	8.01	LSER	2.46	3.58	2.89	1.25	1.47	PIBG
							-3.54	78.81	102.73	24.34	35.39	E25P
							-3.56	58.02	63.18	3.83	7.59	TEM0
							-3.57	47.39	54.6	7.38	10.57	TEMF
							-3.74	26.11	109.97	24.25	117.35	RD
7												
8	6.29	50.85	17.39	5.55	10.83	TUY0	6.29	50.85	17.39	5.55	10.83	TUY0
	5.18	27.80	10.06	1.88	6.98	TUF0	5.18	27.80	10.06	1.88	6.98	TUF0
	3.91	66.32	38.28	5.72	14.60	TULD	3.91	66.32	38.28	5.72	14.60	TULD
	3.89	19.27	8.74	1.43	5.52	TU02	3.89	19.27	8.74	1.43	5.52	TU02
	-5.22	43.72	63.18	2.00	7.59	TEM0	-5.22	43.72	63.18	2.00	7.59	TEM0
	-5.38	26.70	54.60	2.90	10.57	TEMF	-5.38	26.70	54.60	2.90	10.57	TEMF

Tableau n°8. Caractérisation de la partition en 8 classes – Niveau NUTS 1

IV. CONCLUSIONS

Un des principaux défis auquel l'Europe devra faire face au cours des prochaines années sera de gérer les disparités régionales au sein de l'Union élargie. De fait, le processus d'élargissement a eu pour effet d'accentuer les disparités au sein de l'Union. Le retard en matière de développement économique des nouveaux adhérents révèle une polarisation «Est-Ouest». L'analyse univariée de différents indicateurs socioéconomiques à un niveau spatial plus fin, à savoir les régions, tend à démontrer qu'au-delà d'une polarisation «Est-Ouest» on observe au sein d'une Europe élargie l'émergence de clusters associant des régions de l'actuelle Union des Quinze et des régions des dix nouveaux adhérents.

Caractériser ces différents clusters régionaux au sein de l'Union élargie et identifier les régions qui les composent constitue un enjeu important au moins pour trois raisons. Tout d'abord, ces réponses doivent permettre de fournir une information précieuse tant à destination des investisseurs privés que des décideurs politiques dans le but notamment d'évaluer la qualité et la compétitivité d'une région, ceci dans le cadre d'exercices de «benchmarking». Ensuite, cela devrait également apporter une réponse à la mobilité croissante des entreprises et à leur choix d'implantation. Enfin, la mise en évidence de différents clusters au sein de l'Union élargie devrait contribuer à clarifier la composition des clubs de convergence au sein de l'Europe.

Dans cette contribution, nous avons tenté sur la base d'une batterie d'indicateurs socio-économiques d'élaborer cette typologie des régions européennes dans l'Union élargie. Notre démarche reste néanmoins, à ce stade, limitée dans la mesure où notre objectif n'est pas, dans cet exercice à caractère principalement exploratoire, de développer une nouvelle approche statistique. Nous voulons avant tout mettre en évidence l'apport d'une approche multivariée pour l'identification des clusters régionaux européens. Pour ce faire, nous avons examiné l'ensemble des indicateurs socio-économiques disponibles pour l'ensemble des régions européennes, pour lesquels de l'information statistique au niveau NUTS 1 (87 régions) est disponible. Ceci a permis de retenir 16 indicateurs au total. Nous avons également pris en considération dans cette analyse la dimension spatiale des données au travers de la construction de variables spatialisées. Cet exercice nous a permis d'appréhender l'importance des liens qui peuvent exister entre disparités économiques et localisation géographique. Plus explicitement, la prise en compte de ces variables spatialisées permet de tenir compte des conditions locales dans lesquelles s'inscrivent les différentes régions européennes. Afin de déterminer les typologies des régions européennes, nous avons combiné les résultats de trois méthodes statistiques relevant des analyses descriptives multivariées: l'analyse en composantes principales normée, les techniques de classification hiérarchiques ascendantes ainsi que les analyses de caractérisation des classes des partitions obtenues.

Nos résultats préliminaires permettent d'identifier huit classes au niveau NUTS 1. La classification identifiée au travers des variables spatiales illustratives met en évidence les classes suivantes.

La première classe regroupe 28 régions sur un total de 87 régions NUTS 1. Ces régions se caractérisent par une part prépondérante de l'emploi dans le secteur des services mais également par une situation relativement favorable du point de vue du marché du travail. En résumé, la première classe regroupe des régions relativement prospères sur le plan

économique, caractérisées également par un taux d'emploi relativement élevé et un faible taux de chômage.

La deuxième classe est composée de cinq régions. Ces régions se résument par une taille de marché relativement importante qui se reflète au niveau du PIB et par un rendement élevé en matière de R&D.

La troisième classe rassemble une région belge (Bruxelles-capitale), trois régions allemandes (Berlin, Bremen, Hamburg) et une région du Royaume-Uni (Londres). Cette classe associe des régions métropolitaines, qui se caractérisent par un PIB par habitant largement supérieur à la moyenne européenne et un poids prépondérant du secteur tertiaire.

La quatrième classe associe cinq nouveaux adhérents aux nouveaux Länder allemands. Ce groupe est associé principalement par l'intermédiaire de variables qui caractérisent le marché du travail. Ces régions semblent être plus fortement touchées par le chômage que les autres régions européennes. Paradoxalement, cette classe regroupe également des régions qui apparaissent mieux dotées en capital humain dans la mesure où le pourcentage des personnes faiblement éduquées est largement inférieur à la moyenne des régions européennes.

La cinquième classe est composée de 24 régions. Plus spécifiquement, ce groupe associe des régions de l'espace central européen avec des régions périphériques de l'Europe des 15. On retrouve également au sein de ce groupe trois nouveaux pays adhérents. Ces régions souffrent d'un handicap en matière de capital humain avec une part importante de personnes faiblement éduquées dans la population. On constate également que le taux d'emploi des femmes y est largement en dessous du niveau moyen des régions européennes.

La sixième classe est formée par neuf régions qui se caractérisent par un poids prépondérant du secteur primaire dans l'emploi et une sous-représentation des services dans l'économie. Par ailleurs, cette classe conjugue également un très faible niveau d'éducation de la population active.

La septième classe se caractérise par un comportement atypique dans la mesure où elle ne contient qu'un seul individu, en l'occurrence la Pologne.

La dernière classe se compose exclusivement des régions du sud de l'Italie (Campania, Sud, Sicilia, Sardegna). Ce sont les variables liées au marché du travail qui interviennent dans la classification et caractérisation de cette classe. En particulier, ces régions à taux de chômage élevé souffrent également, par rapport aux autres régions européennes d'un chômage élevé chez les jeunes et connaissent un niveau élevé de chômage de longue durée. A ces éléments vient également s'ajouter un taux d'emploi très faible.

Par référence à cette classification, la prise en considération explicite des variables géographiques dans l'analyse ACPN et dans la classification conduit également à une partition optimale en huit classes. Toutefois, on relève le glissement de certaines régions suite à la prise en compte explicite des variables spatialisées dans l'analyse. Ce glissement s'explique en partie par une modification des variables caractérisantes au sein des classes. Ce constat semble indiquer que l'environnement géographique au sein duquel se situent les régions n'est pas neutre au niveau de la construction des classes et peut conditionner les performances économiques des régions. La prise en compte de cet environnement se traduit d'ailleurs par l'émergence de nouveaux clusters qui se différencient en termes des régions qui les composent.

Dans la mesure où ces analyses sont encore préliminaires, leurs extensions peut s'orienter dans plusieurs directions. Tout d'abord la prise en considération d'une désagrégation régionale plus fine que le niveau NUTS 1 devrait permettre de tester la robustesse de cette approche. Dans le même ordre d'idée, il conviendrait de procéder à des tests de sensibilité de nos résultats à la fois par rapport au choix des indicateurs et par rapport à la forme fonctionnelle spatiale utilisées. Finalement, la prise en considération de la dimension temporelle consentirait d'étudier les trajectoires prises par les régions et permettrait, nous semble-t-il, d'établir un lien intéressant avec les analyses de convergence.

BIBLIOGRAPHIE

- ANSELIN L. ,1998, *Spatial Econometrics : Methods and Models*, Dordrecht-Boston-London, Kluwer Academic Publishers.
- BALDWIN R, FRANCOIS J., PORTES, R., 1997, "The costs and benefits of eastern enlargement: the impact on the EU and central Europe," *Economic Policy*, Vol. 12 (24) pp. 125-176. CEPR, CES, MSH.
- BEINE M., JEAN-PIERRE PH., 2000, «L'apport des test de racine unitaire en panel à l'identification des clubs de convergence », in M. Beine et F. Docquier eds., *Croissance et Convergence Economique des Régions*, de Boeck Université.
- BEINE M., DOCQUIER F., HECQ A., 1999 «Convergence des groupes en Europe : une analyse des données régionales, *Revue d'économie régionale et urbaine (RERU)*, N0 1.
- BENASSY-QUERE, A. , 2003, « La croissance répartie : le centre contre la périphérie », *contribution pour les rencontres économiques d'Aix en Provence*.
- BOURROCHE J-M.,SAPORTA G. , 1983, *L'analyse des données*. Paris: P.U.F., Collection "Que sais-je ?".
- CAPRON H., 2000, « Disparités de croissance entre régions européennes : résorption ou amplification ? », in M. Beine et F. Docquier eds., *Croissance et Convergence Economique des Régions*, de Boeck Université.
- CARRINGTON A., 2003, " A divided Europe ? Regional convergence and neighbourhood spillover effects, *Kyklos*, Vol. 53, Issue 3,pp. 381.
- Commission européenne, 2002, "Premier rapport d'étape sur la cohésion économique et sociale", COM (2002)6 final, janvier.
- Commission européenne,2003, "Deuxième rapport d'étape sur la cohésion économique et sociale - Unité de l'Europe, solidarité des peuples, diversité des territoires", COM (2003) 34, janvier.
- ECC, 2001, *The economic impact of enlargement*, Directorate General for Economic and Financial Affairs, June .
- ERTUR C., WILFRIED K., 2004, "Regional Disparities in the European Union and the Enlargement Process : an Exploratory Spatial Data Analysis, 1995-2000", *XIème colloque de l'ASRLDF*, Septembre 2004, Bruxelles.
- GRIFFITH D., LAYNE L., 1999, *A casebook for spatial statistical data analysis: a compilation of analyses of different thematic data sets*, London, Oxford University Press.
- HOUARD J., MARFOUK A., 2000, « Portrait socio-économique des régions européennes », in M. Beine et F. Docquier eds., *Croissance et Convergence Economique des Régions*, de Boeck Université.
- HOUARD J., LOHEST O., MARFOUK A., 2004, " Perspectives de l'élargissement de l'Union Européenne", *Mimeo*.
- JEAN-PIERRE PH., 1999, «La convergence régionale européenne : une approche empirique par les clubs et les panels », *Revue d'économie régionale et urbaine (RERU)*, N0 1.
- LE GALLO J., 2002, *Disparités géographiques et convergence des régions européennes : une approche par l'économétrie spatiale*, Université de Bourgogne, Faculté de Science Economique et de Gestion, Thèse de doctorat, mai 2002.
- LE GALLO J., 2004, « Space-time analysis of GDP disparities across European regions : a Markov chains approach", *International Regional Science Review*, forthcoming.
- LE GALLO J., ERTUR C., 2003, « Exploratory Spatial Data Analysis of the distribution of regional per capita GDP in Europe, 1980-1995 », *Papers in Regional Science*, Vol. 33, pp. 343-370.

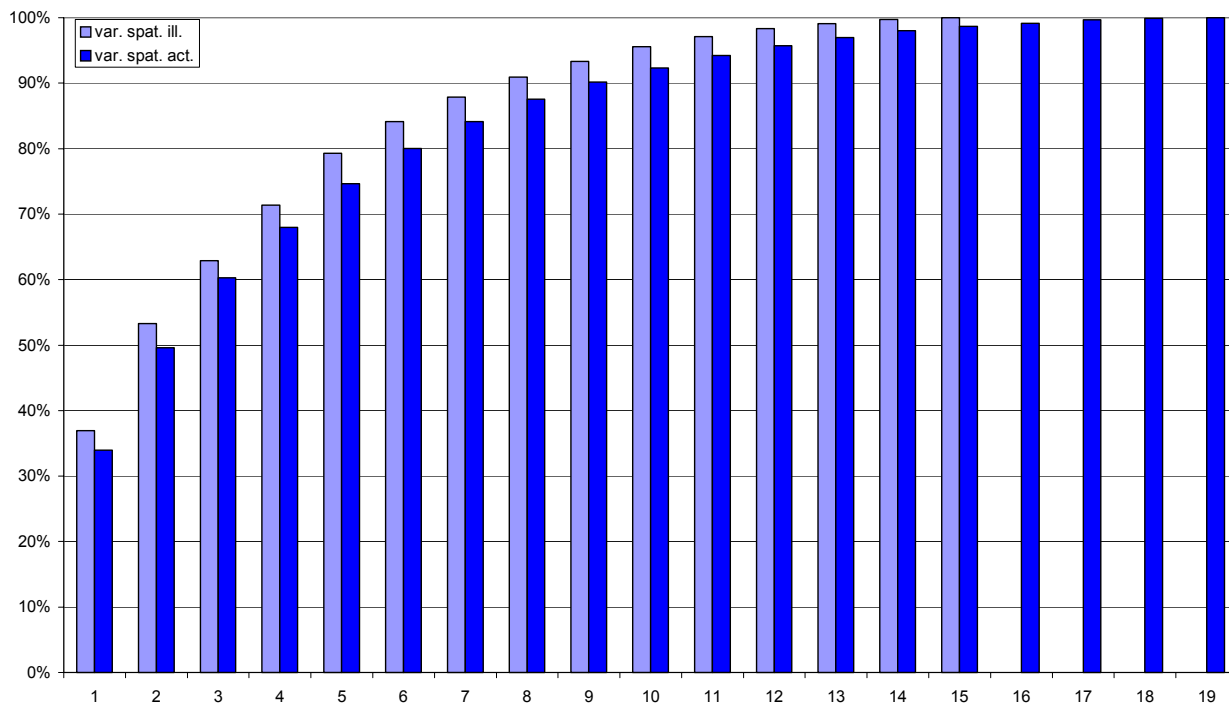
- LOPEZ-BAZO E., BARRIO T., ARTIS M., 2002, "The regional distribution of spanish unemployment. A spatial analysis", *Papers In Regional Science*, n° 81., pp. 365-389.
- LOPEZ-BAZO E., BARRIO T., ARTIS M., 1999, "Geographical distribution of unemployment", *Mimeo*, November 1999, *Dpt. d'Econometria, Estadística i Economia Espanyola*, Universitat de Barcelona.
- LOPEZ-BAZO E., VAYA E., MORA A.J., 1999, "Regional Economic Dynamics and Convergence in The European Union", *Annals of Regional Science*, n°33(3), pp. 343-370.
- MAGRINI S., 2004, "Regional (di) convergence", In Henderson , *Handbook of Regional and Urban Economics*, , New York, V. and Thisse J. editors,
- OVERMAN H.G., PUGA D., 2002, "Unemployment clusters across European regions and countries ", *Economic Policy*, 34, April 2002, pp. 115-147.
- PIEGO D., 2002, " European regional policies in the light of recent location theories", *Journal of Economic Geography*, n°2, pp. 373-406.
- QUAH D., 1996a, "Empirics for Economic Growth and Convergence", *European-Economic-Review*, 40(6), June 1996, pp. 1353-75.
- QUAH D., 1996, "Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics", *Economic-Journal*, 106(437), July 1996, pp. 1045-55.
- THODNDIKE RL , 1953, " Who Belongs in a Family?", *Psychometrika*, n°18, pp.267-276.

ANNEXES

Tableau A.1. Correspondance entre les codes utilisées et la définition des variables utilisées pour l'analyse ACP

Définition des variables	CODE UTILISE	Année d'observation
Population	POPT01	2001
PIB à prix courants en SPA	PIBT01	2001
Densité de population	DENS01	2001
PIB/hab en SPA (EU25=100)	E25P01	2001
Taux de croissance moyen annuel	PIBGR	Moyenne 1995-2002
Part de l'emploi dans l'agriculture	LAGR02	2002
Part de l'emploi dans les services	LSER02	2002
Demande de brevets par habitant	RD	Moyenne 1999-2001
Taux d'emploi	TEM02	2002
Taux d'emploi féminin	TEMF02	2002
Taux de chômage	TU02	2002
Taux de chômage féminin	TUF02	2002
Taux de chômage de longue durée	TULD02	2002
Taux de chômage des jeunes	TUY02	2002
Part des personnes peu qualifiées	EDPR02	2002
Part des personnes très qualifiées	EDTR02	2002
Variables spatialisées		
Population des 5 plus proches voisins	K5POPT	2001
PIB des 5 plus proches voisins	K5PIBT	2001
PIB par habitant en SPA des 5 plus proches voisins (EU25=100)	K5E25P01	2001
Taux de chômage des 5 plus proches voisins	K5TU02	2002

Figure A.1. Histogramme des valeurs propres



TABLEAUX A.2. Coordonnées, contributions et cosinus carrés des individus - axes 1 à 5 – niveau NUTS 1 – variables d'environnement spatial illustratives

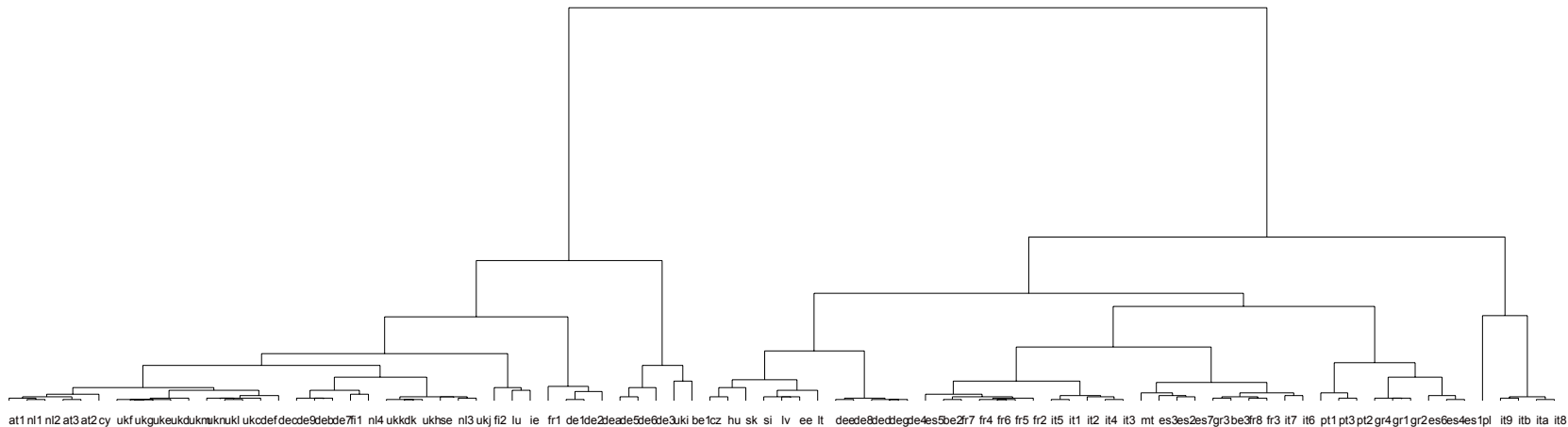
INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRÉS				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
at1	1.15	4.87	1.53	0.45	0.49	0.00	0.70	0.4	0.1	0.1	0.0	0.5	0.48	0.04	0.05	0.00	0.10
at2	1.15	7.77	1.23	1.76	0.70	-0.34	0.95	0.3	1.4	0.3	0.1	0.9	0.19	0.40	0.06	0.02	0.12
at3	1.15	9.82	2.27	1.56	0.36	0.09	0.86	1.0	1.1	0.1	0.0	0.7	0.53	0.25	0.01	0.00	0.08
be1	1.15	71.51	0.48	-6.63	2.26	3.19	-2.09	0.0	19.4	3.0	7.8	4.3	0.00	0.61	0.07	0.14	0.06
be2	1.15	3.09	1.32	-0.27	-0.17	0.47	0.08	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.56	0.02	0.01	0.07	0.00
be3	1.15	7.82	-1.57	-1.38	0.66	0.08	0.59	0.5	0.8	0.3	0.0	0.3	0.31	0.24	0.06	0.00	0.04
cy	1.15	9.30	1.49	1.16	1.95	-0.58	-0.66	0.4	0.6	2.2	0.3	0.4	0.24	0.14	0.41	0.04	0.05
cz	1.15	9.63	-0.64	0.85	-1.34	-1.14	1.25	0.1	0.3	1.1	1.0	1.5	0.04	0.07	0.19	0.13	0.16
de1	1.15	25.12	2.93	0.06	-3.12	0.07	0.99	1.6	0.0	5.7	0.0	1.0	0.34	0.00	0.39	0.00	0.04
de2	1.15	24.77	2.90	0.13	-3.54	0.23	0.65	1.6	0.0	7.4	0.0	1.0	0.34	0.00	0.51	0.00	0.02
de3	1.15	32.51	-0.04	-4.94	0.66	-0.45	0.88	0.0	10.8	0.3	0.2	0.8	0.00	0.75	0.01	0.01	0.02
de4	1.15	13.20	-1.42	-1.68	0.44	-2.66	0.31	0.4	1.3	0.1	5.4	0.1	0.15	0.21	0.01	0.54	0.01
de5	1.15	8.80	0.27	-1.95	1.42	0.59	0.89	0.0	1.7	1.2	0.3	0.8	0.01	0.43	0.23	0.04	0.09
de6	1.15	16.10	2.01	-2.60	1.08	1.13	0.37	0.8	3.0	0.7	1.0	0.1	0.25	0.42	0.07	0.08	0.01
de7	1.15	9.98	2.20	-0.67	-1.16	0.02	1.03	0.9	0.2	0.8	0.0	1.0	0.48	0.04	0.14	0.00	0.11
de8	1.15	18.22	-2.15	-1.78	0.61	-2.71	0.70	0.9	1.4	0.2	5.6	0.5	0.25	0.17	0.02	0.40	0.03
de9	1.15	4.86	0.73	-0.26	-1.27	-0.45	1.17	0.1	0.0	0.9	0.2	1.3	0.11	0.01	0.33	0.04	0.28
dea	1.15	27.08	1.44	-0.91	-4.65	0.62	0.72	0.4	0.4	12.7	0.3	0.5	0.08	0.03	0.80	0.01	0.02
deb	1.15	7.06	1.58	0.02	-0.31	-0.52	1.64	0.5	0.0	0.1	0.2	2.6	0.35	0.00	0.01	0.04	0.38
dec	1.15	5.85	0.23	-0.40	0.82	-0.33	2.02	0.0	0.1	0.4	0.1	4.0	0.01	0.03	0.11	0.02	0.70
ded	1.15	15.30	-1.29	-2.08	-0.17	-2.72	0.90	0.3	1.9	0.0	5.6	0.8	0.11	0.28	0.00	0.48	0.05
dee	1.15	19.80	-2.28	-1.99	0.29	-2.75	0.78	1.0	1.8	0.0	5.8	0.6	0.26	0.20	0.00	0.38	0.03
def	1.15	5.40	1.03	-0.90	0.65	-1.18	0.75	0.2	0.4	0.2	1.1	0.5	0.20	0.15	0.08	0.26	0.10
deg	1.15	10.63	-0.88	-1.10	0.43	-2.61	0.54	0.1	0.5	0.1	5.2	0.3	0.07	0.11	0.02	0.64	0.03
dk	1.15	12.24	3.30	0.20	-0.13	-0.66	-0.03	2.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.89	0.00	0.00	0.04	0.00
ee	1.15	12.13	-0.90	0.68	1.20	-2.37	-1.14	0.2	0.2	0.9	4.3	1.3	0.07	0.04	0.12	0.46	0.11
es1	1.15	10.03	-2.74	0.80	0.31	0.19	-0.19	1.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.75	0.06	0.01	0.00	0.00
es2	1.15	5.11	-0.61	0.55	0.47	0.18	-0.66	0.1	0.1	0.1	0.0	0.4	0.07	0.06	0.04	0.01	0.08
es3	1.15	6.34	0.54	-0.84	0.60	0.65	-1.34	0.1	0.3	0.2	0.3	1.8	0.05	0.11	0.06	0.07	0.28
es4	1.15	10.94	-2.71	0.71	0.15	0.40	-0.22	1.4	0.2	0.0	0.1	0.0	0.67	0.05	0.00	0.01	0.00
es5	1.15	7.34	-0.55	0.54	-1.50	0.84	-0.81	0.1	0.1	1.3	0.5	0.6	0.04	0.04	0.30	0.10	0.09
es6	1.15	22.71	-3.98	-0.15	-0.54	0.46	-1.24	3.0	0.0	0.2	0.2	1.5	0.70	0.00	0.01	0.01	0.07
es7	1.15	9.35	-1.47	0.14	1.59	0.75	-1.05	0.4	0.0	1.5	0.4	1.1	0.23	0.00	0.27	0.06	0.12
fi1	1.15	8.92	1.73	-0.13	-0.43	-0.86	-0.92	0.6	0.0	0.1	0.6	0.8	0.33	0.00	0.02	0.08	0.10
fi2	1.15	25.98	3.41	1.14	2.19	0.08	-1.65	2.2	0.6	2.8	0.0	2.7	0.45	0.05	0.18	0.00	0.11
fr1	1.15	28.42	3.08	-2.48	-2.57	1.38	-1.14	1.8	2.7	3.9	1.4	1.3	0.33	0.22	0.23	0.07	0.05
fr2	1.15	3.81	-0.06	0.34	-1.56	0.38	0.36	0.0	0.1	1.4	0.1	0.1	0.00	0.03	0.64	0.04	0.03
fr3	1.15	6.76	-2.05	-0.84	0.32	0.40	0.50	0.8	0.3	0.1	0.1	0.2	0.62	0.10	0.02	0.02	0.04
fr4	1.15	2.24	0.58	0.39	-0.12	-0.03	0.75	0.1	0.1	0.0	0.0	0.6	0.15	0.07	0.01	0.00	0.25
fr5	1.15	1.86	0.46	0.74	-0.63	-0.16	-0.28	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	0.11	0.29	0.21	0.01	0.04
fr6	1.15	0.78	0.10	0.14	-0.14	-0.11	-0.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.02	0.03	0.02	0.06
fr7	1.15	2.84	1.21	0.16	-0.70	0.01	-0.12	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.51	0.01	0.17	0.00	0.00
fr8	1.15	4.35	-1.02	-0.92	-0.28	0.42	-0.25	0.2	0.4	0.0	0.1	0.1	0.24	0.19	0.02	0.04	0.01
gr1	1.15	23.21	-4.03	1.72	0.31	0.01	-0.73	3.1	1.3	0.1	0.0	0.5	0.70	0.13	0.00	0.00	0.02
gr2	1.15	36.13	-4.29	2.72	0.43	0.31	-0.32	3.5	3.3	0.1	0.1	0.1	0.51	0.20	0.01	0.00	0.00
gr3	1.15	6.50	-1.30	-1.18	0.88	0.17	-0.34	0.3	0.6	0.5	0.0	0.1	0.26	0.22	0.12	0.00	0.02
gr4	1.15	24.14	-3.18	2.52	1.10	0.33	-0.93	1.9	2.8	0.7	0.1	0.8	0.42	0.26	0.05	0.00	0.04
hu	1.15	7.70	-0.94	1.50	-0.78	-0.23	-0.18	0.2	1.0	0.4	0.0	0.0	0.11	0.29	0.08	0.01	0.00
ie	1.15	22.27	1.11	2.10	0.84	0.66	-3.26	0.2	1.9	0.4	0.3	10.3	0.06	0.20	0.03	0.02	0.48
it1	1.15	6.93	-0.51	0.53	-0.69	1.69	1.52	0.0	0.1	0.3	2.2	2.2	0.04	0.04	0.07	0.41	0.33
it2	1.15	12.27	0.75	0.79	-1.98	2.14	1.11	0.1	0.3	2.3	3.5	1.2	0.05	0.05	0.32	0.37	0.10
it3	1.15	9.77	0.59	1.61	-0.81	1.84	1.22	0.1	1.2	0.4	2.6	1.4	0.04	0.27	0.07	0.35	0.15
it4	1.15	8.56	1.23	1.55	-0.11	1.38	1.27	0.3	1.1	0.0	1.4	1.6	0.18	0.28	0.00	0.22	0.19
it5	1.15	5.38	-0.31	1.10	-0.40	1.50	1.03	0.0	0.5	0.1	1.7	1.0	0.02	0.22	0.03	0.42	0.20
it6	1.15	13.64	-2.03	-1.39	-0.13	1.69	0.93	0.8	0.8	0.0	2.2	0.8	0.30	0.14	0.00	0.21	0.06
it7	1.15	10.46	-2.40	0.44	0.78	1.00	1.53	1.1	0.1	0.4	0.8	2.3	0.55	0.02	0.06	0.10	0.22
it8	1.15	56.84	-6.81	-2.43	-0.42	1.15	0.40	8.8	2.6	0.1	1.0	0.2	0.82	0.10	0.00	0.02	0.00
it9	1.15	37.09	-5.81	-0.93	-0.65	1.06	0.57	6.4	0.4	0.2	0.9	0.3	0.91	0.02	0.01	0.03	0.01
ita	1.15	48.48	-6.43	-1.87	-0.18	1.17	0.52	7.8	1.5	0.0	1.0	0.3	0.85	0.07	0.00	0.03	0.01
itb	1.15	36.24	-5.51	-1.18	0.65	1.06	0.74	5.7	0.6	0.3	0.9	0.5	0.84	0.04	0.01	0.03	0.01
lt	1.15	26.13	-1.90	0.71	0.68	-3.23	-2.43	0.7	0.2	0.3	8.0	5.7	0.14	0.02	0.02	0.40	0.23
lu	1.15	23.18	2.25	0.28	1.81	2.30	-1.08	1.0	0.0	1.9	4.0	1.1	0.22	0.00	0.14	0.23	0.05
lv	1.15	15.26	-1.94	1.73	0.84	-1.96	-1.38	0.7	1.3	0.4	2.9	1.9	0.25	0.20	0.05	0.25	0.13
mt	1.15	13.19	-1.12	0.36	1.88	0.82	-0.50	0.2	0.1	2.1	0.5	0.2	0.09	0.01	0.27	0.05	0.02
nl1	1.15	7.02	1.92	0.85	1.34	0.05	0.37	0.7	0.3	1.1	0.0	0.1	0.52	0.10	0.26	0.00	0.02
nl2	1.15	9.07	2.57	0.88	0.90	-0.11	0.02	1.3	0.3	0.5	0.0	0.0	0.73	0.08	0.09	0.00	0.00
nl3	1.15	15.18	3.41	-0.35	-0.22	0.56	-0.95	2.2	0.1	0.0	0.2	0.9	0.77	0.01	0.00	0.02	0.06
nl4	1.15	21.38	3.42	0.57	-0.22	0.35	0.69	2.2	0.1	0.0	0.1	0.5	0.55	0.02	0.00	0.01	0.02
pl	1.15	91.76	-4.63	0.72	-6.92	-0.99	-3.78	4.1	0.2	28.2	0.7	13.9	0.23	0.01	0.52	0.01	0.16
pt1	1.15	16.66	-0.62	3.15	-0.90	1.13	-0.08	0.1	4.4	0.5	1.0	0.0	0.02	0.59	0.05	0.08	0.00
pt2	1.15	24.22	-1.73	3.62	1.56	1.82	0.58	0.6	5.8	1.4	2.5	0.3	0.12	0.54	0.10	0.14	0.01
pt3	1.15	23.34	-0.60	3.67	1.75	1.91	-0.11	0.1	6.0	1.8	2.8	0.0	0.02	0.58	0.13	0.16	0.00
se	1.15	16.10	3.41	-0.11	-1.48	-0.47	-0.14	2.2	0.0	1.3	0.2	0.0	0.72	0.00	0.14	0.01	0.00
si	1.15	11.36	-0.98	2.00	0.65	-0.97	-0.30	0.2	1.8	0.2	0.7	0.1	0.08	0.35	0.04	0.08	0.01
sk	1.15	21.32	-3.66	-0.20	-0.43	-1.76	0.12	2.5	0.0	0.1	2.3	0.0	0.63	0.00	0.01		

TABLEAUX A.3. Coordonnées, contributions et cosinus carrés des individus - axes 1 à 5 – niveau NUTS 1 – variables d'environnement spatial actives

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRÉS				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
at1	1.15	7.42	-1.37	-0.22	-1.08	0.10	0.02	0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.25	0.01	0.16	0.00	0.00
at2	1.15	10.49	-1.73	-1.92	-0.50	0.57	-0.88	0.5	1.5	0.1	0.2	0.6	0.29	0.35	0.02	0.03	0.07
at3	1.15	11.20	-2.43	-1.54	-0.68	0.14	-0.41	1.0	0.9	0.2	0.0	0.1	0.53	0.21	0.04	0.00	0.02
be1	1.15	71.92	-0.48	5.68	1.50	3.84	0.53	0.0	12.8	1.2	9.2	0.2	0.00	0.45	0.03	0.21	0.00
be2	1.15	5.75	-1.52	0.55	0.29	0.38	0.77	0.4	0.1	0.0	0.1	0.5	0.40	0.05	0.01	0.03	0.10
be3	1.15	16.27	1.01	1.32	0.73	1.72	0.24	0.2	0.7	0.3	1.8	0.0	0.06	0.11	0.03	0.18	0.00
cy	1.15	15.10	-0.70	0.41	-3.55	-0.28	0.38	0.1	0.1	6.4	0.1	0.1	0.03	0.01	0.84	0.01	0.01
cz	1.15	10.12	0.33	-1.18	0.95	-0.99	-0.59	0.0	0.6	0.5	0.6	0.3	0.01	0.14	0.09	0.10	0.03
de1	1.15	26.91	-3.20	-0.58	2.38	-1.87	0.43	1.8	0.1	2.9	2.2	0.1	0.38	0.01	0.21	0.13	0.01
de2	1.15	25.28	-2.81	-0.20	2.13	-2.53	1.12	1.4	0.0	2.3	4.0	1.0	0.31	0.00	0.18	0.25	0.05
de3	1.15	49.49	1.47	6.05	-0.24	-0.39	-0.36	0.4	14.6	0.0	0.1	0.1	0.04	0.74	0.00	0.00	0.00
de4	1.15	28.15	2.65	3.15	-1.52	-2.01	-1.12	1.2	3.9	1.2	2.5	1.0	0.25	0.35	0.00	0.14	0.04
de5	1.15	12.02	-0.69	1.06	1.13	2.16	-1.57	0.1	0.4	0.7	2.9	1.9	0.04	0.09	0.11	0.39	0.21
de6	1.15	21.08	-1.28	3.58	-0.67	0.87	0.78	0.3	5.1	0.2	0.5	0.5	0.08	0.61	0.02	0.04	0.03
de7	1.15	14.79	-2.32	-0.08	1.78	-0.61	-1.09	0.9	0.0	1.6	0.2	0.9	0.36	0.00	0.21	0.03	0.08
de8	1.15	25.32	2.73	2.73	-0.83	-1.04	-1.33	1.3	3.0	0.4	0.7	1.4	0.29	0.29	0.03	0.04	0.07
de9	1.15	6.58	-0.81	0.19	1.34	-0.81	-0.35	0.1	0.0	0.9	0.4	0.1	0.10	0.01	0.27	0.10	0.02
dea	1.15	28.30	-1.77	0.04	3.64	-2.18	1.81	0.5	0.0	6.8	3.0	2.5	0.11	0.00	0.47	0.17	0.12
deb	1.15	9.81	-2.01	-0.42	1.03	0.13	-1.19	0.7	0.1	0.5	0.0	1.1	0.41	0.02	0.11	0.00	0.04
dec	1.15	7.41	-0.63	0.16	0.33	1.27	-1.09	0.1	0.0	0.1	1.0	0.9	0.05	0.00	0.01	0.22	0.16
ded	1.15	23.39	2.27	2.86	-0.49	-2.03	-1.65	0.9	3.2	0.1	2.6	2.1	0.22	0.35	0.01	0.18	0.12
dee	1.15	26.11	3.07	2.59	-0.44	-1.49	-1.93	1.6	2.7	0.1	1.4	2.8	0.36	0.26	0.01	0.09	0.14
def	1.15	8.08	-0.94	1.58	-0.51	-0.05	-0.65	0.2	1.0	0.1	0.0	0.3	0.11	0.31	0.03	0.00	0.05
deg	1.15	13.93	1.28	1.27	-0.11	-1.26	-2.60	0.3	0.6	0.0	1.0	5.1	0.12	0.11	0.00	0.11	0.48
dk	1.15	16.05	-2.95	1.13	-1.20	-1.09	0.72	1.5	0.5	0.7	0.7	0.4	0.54	0.08	0.09	0.07	0.03
ee	1.15	13.54	1.17	0.06	-2.25	-1.00	-1.03	0.2	0.0	2.6	0.6	0.8	0.10	0.00	0.37	0.07	0.08
es1	1.15	10.89	2.49	-1.41	0.33	0.60	-0.47	1.1	0.8	0.1	0.2	0.2	0.57	0.18	0.01	0.03	0.02
es2	1.15	6.09	0.63	-0.76	-0.26	0.19	-0.38	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.06	0.09	0.01	0.01	0.02
es3	1.15	8.38	-0.17	0.83	-0.30	0.15	-0.02	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.00	0.08	0.01	0.00	0.00
es4	1.15	12.26	2.64	-1.22	0.36	0.41	-0.27	1.2	0.6	0.1	0.1	0.1	0.57	0.12	0.01	0.01	0.01
es5	1.15	7.54	0.60	-0.65	0.67	-0.75	1.47	0.1	0.2	0.2	0.3	1.7	0.05	0.06	0.06	0.07	0.29
es6	1.15	24.56	3.67	-1.00	1.38	0.31	-0.07	2.3	0.4	1.0	0.1	0.0	0.55	0.04	0.08	0.00	0.00
es7	1.15	11.17	1.60	-0.01	-1.44	1.27	0.55	0.4	0.0	1.1	1.0	0.2	0.23	0.00	0.19	0.14	0.03
fi1	1.15	13.62	-1.11	1.14	-1.52	-1.68	0.88	0.2	0.5	1.2	1.8	0.6	0.09	0.10	0.17	0.21	0.06
fi2	1.15	29.69	-2.64	0.32	-3.68	-0.12	0.52	1.2	0.0	6.9	0.0	0.2	0.23	0.00	0.46	0.00	0.01
fr1	1.15	33.44	-3.16	2.59	2.33	-0.85	2.43	1.7	2.7	2.8	0.4	4.5	0.30	0.20	0.16	0.02	0.18
fr2	1.15	7.83	-0.39	-0.83	1.96	-0.31	0.27	0.0	0.3	2.0	0.1	0.1	0.02	0.09	0.49	0.01	0.01
fr3	1.15	14.37	1.18	-0.35	2.16	1.82	-1.09	0.2	0.0	2.4	2.1	0.9	0.10	0.01	0.32	0.23	0.08
fr4	1.15	4.25	-0.89	-0.29	0.10	0.37	0.31	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.19	0.02	0.00	0.03	0.02
fr5	1.15	7.52	-0.86	-1.55	1.14	-0.36	-0.96	0.1	1.0	0.7	0.1	0.7	0.10	0.32	0.17	0.02	0.12
fr6	1.15	3.45	-0.28	-0.73	0.66	-0.08	-0.83	0.0	0.2	0.2	0.0	0.5	0.02	0.16	0.13	0.00	0.20
fr7	1.15	5.10	-1.35	-0.64	0.86	-0.51	-0.50	0.3	0.2	0.4	0.2	0.2	0.36	0.08	0.14	0.05	0.05
fr8	1.15	8.28	0.47	-0.25	1.80	0.83	-0.62	0.0	0.0	1.6	0.4	0.3	0.03	0.01	0.39	0.08	0.05
gr1	1.15	28.82	4.52	-1.06	-1.64	-0.49	1.05	3.5	0.4	1.4	0.1	0.8	0.71	0.04	0.09	0.01	0.04
gr2	1.15	41.70	4.76	-2.00	-1.93	-0.35	1.18	3.9	1.6	1.9	0.1	1.1	0.54	0.10	0.09	0.00	0.03
gr3	1.15	12.90	2.06	1.88	-1.22	0.15	0.52	0.7	1.4	0.8	0.0	0.2	0.33	0.27	0.12	0.00	0.02
gr4	1.15	29.43	3.54	-1.64	-2.63	0.14	1.43	2.2	1.1	3.5	0.0	1.6	0.43	0.09	0.24	0.00	0.07
hu	1.15	11.04	1.00	-0.96	-0.85	-0.83	1.41	0.2	0.4	0.4	0.4	1.5	0.09	0.08	0.07	0.06	0.18
ie	1.15	23.84	-1.11	-1.42	-2.33	-0.14	1.71	0.2	0.8	2.8	0.0	2.2	0.05	0.08	0.23	0.00	0.12
it1	1.15	12.45	-0.29	-1.82	2.30	1.54	-0.07	0.0	1.3	2.7	1.5	0.0	0.01	0.27	0.42	0.19	0.00
it2	1.15	19.10	-1.62	-2.17	2.95	0.79	0.82	0.5	1.9	4.4	0.4	0.5	0.14	0.25	0.46	0.03	0.04
it3	1.15	12.35	-1.13	-1.85	0.64	1.02	1.72	0.2	1.4	0.2	0.6	2.3	0.10	0.28	0.03	0.08	0.24
it4	1.15	15.03	-2.00	-2.40	1.21	1.33	-0.26	0.7	2.3	0.7	1.1	0.1	0.27	0.38	0.10	0.12	0.00
it5	1.15	8.42	-0.40	-1.86	1.30	1.38	0.53	0.0	1.4	0.9	1.2	0.2	0.02	0.41	0.20	0.23	0.03
it6	1.15	15.05	2.12	1.22	0.96	1.41	1.29	0.8	0.6	0.5	1.2	1.3	0.30	0.10	0.06	0.13	0.11
it7	1.15	10.85	2.27	-0.81	0.36	1.61	-0.27	0.9	0.3	0.1	1.6	0.1	0.48	0.06	0.01	0.24	0.01
it8	1.15	57.64	6.69	1.20	2.39	1.61	0.31	7.7	0.6	2.9	1.6	0.1	0.78	0.02	0.10	0.05	0.00
it9	1.15	43.39	6.20	0.74	0.79	0.53	1.39	6.6	0.2	0.3	0.2	1.5	0.89	0.01	0.01	0.01	0.04
ita	1.15	51.20	6.52	1.17	1.42	1.45	0.87	7.3	0.5	1.0	1.3	0.6	0.83	0.03	0.04	0.04	0.01
itb	1.15	36.41	5.14	0.25	1.30	2.29	0.08	4.5	0.0	0.9	3.2	0.0	0.73	0.00	0.05	0.14	0.00
lt	1.15	35.33	2.54	-0.56	-1.83	-2.62	-2.58	1.1	0.1	1.7	4.3	5.1	0.18	0.01	0.09	0.19	0.19
lu	1.15	28.23	-2.25	0.77	-1.76	2.12	2.29	0.9	0.2	1.6	2.8	4.0	0.18	0.02	0.11	0.16	0.19
lv	1.15	27.53	2.18	-2.22	-1.20	-1.38	-2.61	0.8	2.0	0.7	1.2	5.2	0.17	0.18	0.05	0.07	0.25
mt	1.15	20.63	1.94	0.73	-2.23	0.73	0.60	0.7	0.2	2.5	0.3	0.3	0.18	0.03	0.24	0.03	0.02
nl1	1.15	8.69	-2.21	-0.55	-1.12	1.04	-0.23	0.8	0.1	0.6	0.7	0.0	0.56	0.03	0.14	0.12	0.01
nl2	1.15	16.66	-3.13	-1.48	0.03	0.71	-1.46	1.7	0.9	0.0	0.3	1.6	0.59	0.13	0.00	0.03	0.13
nl3	1.15	20.69	-3.62	1.01	-0.37	0.08	1.64	2.3	0.4	0.1	0.0	2.1	0.63	0.05	0.01	0.00	0.13
nl4	1.15	30.28	-4.04	-1.16	1.21	0.35	-1.03	2.8	0.5	0.7	0.1	0.8	0.54	0.04	0.05	0.00	0.04
pl	1.15	99.51	5.29	-0.90	2.85	-6.36	3.27	4.8	0.3	4.1	25.1	8.2	0.28	0.01	0.08	0.41	0.11
pt1	1.15	17.53	0.77	-2.77	-0.67	-0.71	1.59	0.1	3.0	0.2	0.3	1.9	0.03	0.44	0.03	0.03	0.14
pt2	1.15	25.13	1.72	-3.18	-2.10	1.62	1.21	0.5	4.0	2.3	1.6	1.1	0.12	0.40	0.18	0.10	0.06
pt3	1.15	24.69	0.73	-2.99	-2.63	1.39	1.42	0.1	3.6	3.5	1.2	1.5	0.02	0.36	0.28	0.08	0.08
se	1.15	19.77	-2.99	1.10	-0.65	-1.92	1.51	1.5	0.5	0.2	2.3	1.7	0.45	0.06	0.02	0.19	0.11
si	1.15	15.00	0.41	-1.88	-1.06	0.26	-0.19	0.0	1.4	0.6	0.0	0.0	0.01	0.24	0.07	0.00	0.00
sk	1.15	46.24	3.48	-1.91	1.88	-0.88	-3.88	2.1	1.4	1.8	0.5	11.5	0.26	0			

FIGURE A.3. Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante (N1-SI+SA)

Classification hiérarchique directe



Classification hiérarchique directe

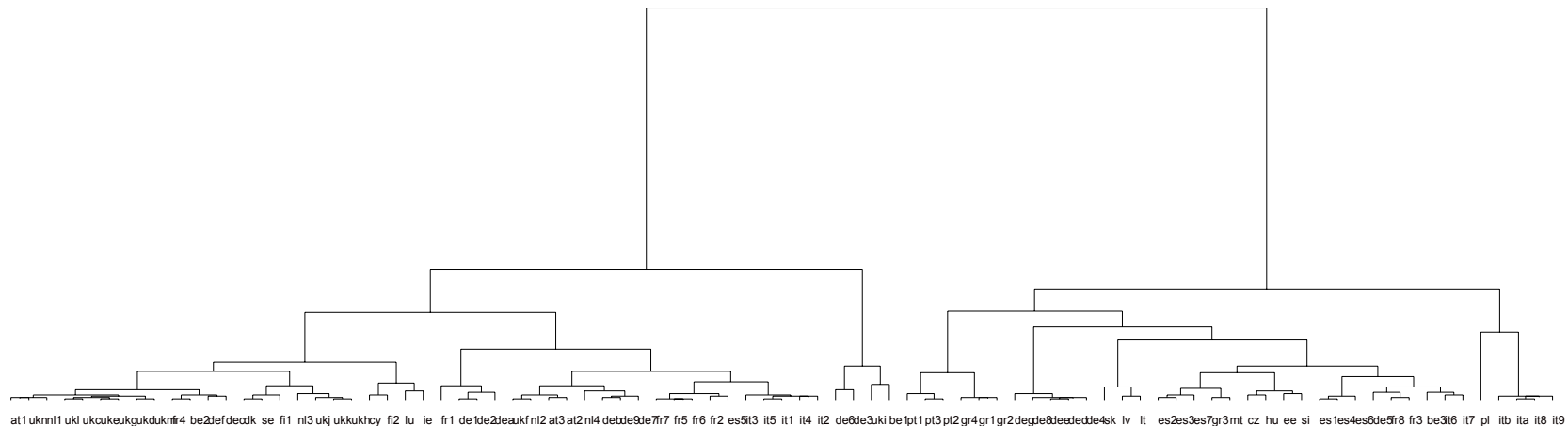


Tableau A.4. Décomposition des inerties inter- et intra-classes

	Variables d'environnement illustratives	Variables d'environnement actives
Inertie inter-classes	9.8949	10.9092
Inertie intra-classe		
Classe		
1	1.6274	1.7029
2	0.2728	2.0452
3	0.623	0.6649
4	0.7015	0.1177
5	1.5415	2.5983
6	0.7173	0.4271
7	0.0000	0.0000
8	0.0495	0.0860
Inertie totale	15.4278	18.5513
Quotient inertie inter/intra classe	0.6414	0.5881