

Chapitre 1

La mobilité dans la construction du polycentrisme métropolitain

Sandrine Berroir^{*}, Hélène Mathian^{**}, Thérèse Saint-Julien^{***},
Lena Sanders^{**}

^{*} Université Paris Diderot-Paris 7, Paris, France

^{**} CNRS, UMR Géographie-cités, Paris, France

^{***} Université Paris 1, Paris, France

1.1. Introduction

Avec l'évolution rapide des réseaux de transport et de communications, les distances, les surfaces et les volumes de population et d'activité mis en jeu dans le processus de déconcentration urbaine ont été depuis une quarantaine d'années, sans commune mesure avec ce que les très grandes métropoles européennes avaient pu connaître auparavant. En réponse aux nécessités de mise en réseau de ces espaces métropolitains, des schémas de mobilité de plus en plus complexes ont vu le jour et de nouvelles formes de centralité sont apparues.

On s'interroge sur les articulations entre ces nouvelles formes de mobilité et les caractéristiques des centralités métropolitaines en partie émergentes. Il s'agit de montrer comment ces liens entre structures urbaines et pratiques de mobilité contribuent à la formation de territorialités métropolitaines de plus en plus polycentriques, tant du point de vue morphologique que fonctionnel. On fait l'hypothèse que la structuration et l'intensité des flux entre lieux de résidence et lieux de travail dépendent de la *forme* de la trame du peuplement, du contexte d'urbanisation ; on considère qu'en retour, cette organisation spatiale des flux entre pleinement dans la constitution des différents centres désormais en présence.

Le choix de la comparaison des processus à l'œuvre dans deux aires métropolitaines françaises, la métropole parisienne et la métropole méditerranéenne est central. L'aire métropolitaine méditerranéenne¹ est le parfait exemple d'un contexte initial de polycentrisme morphologique, lié à un cloisonnement de fait du territoire régional, chaque cellule relevant de l'attraction principale d'une grande ville différente. Le niveau général d'intégration spatiale de cette région est donc initialement assez faible. Le passage à un polycentrisme fonctionnel devrait tirer celle-ci vers un autre modèle, où l'intensification des relations, notamment entre les centres majeurs, serait accentuée. Avec l'aire métropolitaine de Paris² on part, à l'inverse, d'un contexte initial de forte intégration spatiale, mais construit dans une dépendance très grande à l'égard d'un seul centre puissant. Le passage à un polycentrisme fonctionnel devrait ici correspondre à un réaménagement des directions et des intensités des liens entre pôles, à la construction d'un modèle de relations fondé sur moins de dissymétries. On vérifie ainsi que les mêmes processus d'intégration spatiale agissent dans ces deux aires métropolitaines, s'adaptant simplement à des contextes locaux et régionaux différents.

L'étude est organisée en deux parties. La première est d'ordre méthodologique. Elle présente une méthode de définition des pôles qui structurent un espace métropolitain, se voulant générale et donc reproductible. Les enjeux d'une telle identification dépassent très largement ceux du seul cadre thématique retenu pour ce texte et concernent également des problématiques majeures d'aménagement, en termes de transports, d'accessibilité, de choix de localisation d'équipements publics, d'équité par exemple. A visée empirique et comparatiste, la seconde partie analyse les liens entretenus entre navettes des personnes actives et centralités de l'emploi, dans les deux aires métropolitaines choisies. Elle montre comment les densités et les directions de ces liens renvoient, dans chacune des aires, à des états différents d'avancement des processus territoriaux d'intégration métropolitaine.

1.2. Identification des pôles

La première étape du travail a consisté à définir et délimiter des pôles d'emploi dans les deux régions. Cela n'est pas sans soulever un certain nombre de questions tant conceptuelles qu'empiriques. Nous faisons d'abord un état des travaux existants avant de détailler les différentes étapes de la méthode retenue.

1 La région française métropolitaine méditerranéenne, qui compte quelques 4,2 millions d'habitants et 1,5 millions d'emplois, forme un vaste triangle urbain dont les sommets correspondent à l'aire urbaine de Montpellier à l'ouest, celle d'Avignon au nord, et celle de Toulon à l'est.

2 La région métropolitaine de Paris, qui correspond à l'aire urbaine de Paris définie par l'INSEE, rassemble 11,2 millions d'habitants et 5,1 millions d'emplois en 1999.

1.2.1 Une approche très souvent morphologique

D'un point de vue théorique, la notion de pôle renvoie à l'idée de lieux d'un certain niveau hiérarchique, caractérisés par une forte concentration de l'activité économique, leur permettant de produire des économies d'agglomération. Il s'agit donc de lieux centraux dotés d'une forte capacité d'attraction sur les périphéries environnantes et exerçant de ce fait une attractivité en termes d'emplois et de services sur l'ensemble de la région dont ils représentent le centre. Tenir compte des capacités d'attraction des centres peut se faire au sens que Boudeville [BOU 72] a donné à ce terme, puisqu'il a montré comment le processus d'attraction reposait sur deux caractéristiques majeures : les relations entre des pôles et les hiérarchies de ces relations, restituées par les dissymétries des flux.

D'un point de vue empirique, l'identification de ces pôles implique une série de choix, tant en termes de niveau d'observation que de critères de mesures. Les différents travaux qui se sont engagés dans cette voie ont toujours bien souligné la difficulté de l'entreprise, particulièrement grande dans des contextes urbains variés, denses et contigus. Les méthodes les plus fréquentes définissent des pôles en fonction d'un certain degré de concentration de l'emploi. Elles envisagent un «pôle d'emploi» comme une concentration de firmes suffisamment importante pour avoir un effet significatif sur la structure spatiale urbaine, c'est-à-dire sur l'ensemble de la distribution spatiale de la population, de l'emploi et des prix fonciers. Les pôles secondaires sont alors repérés comme des pics locaux de densité. Plusieurs méthodes empiriques ont été proposées pour les délimiter.

Une première méthode, explorée notamment par J. F. McDonald [MCD 87], consiste à estimer la fonction de densité des emplois par rapport à la distance au centre et à définir les pôles secondaires comme les résidus positifs par rapport à ce gradient estimé. Les méthodes d'ajustement sont devenues progressivement de plus en plus sophistiquées, on peut voir par exemple [CRA 01].

Une deuxième méthode, souvent reprise par la suite, a été formulée par G. Giulano et K. Small [GIU 91]. Elle combine l'utilisation de trois critères : une densité d'emplois supérieure à un certain seuil (10 emplois/acre) et supérieure aux espaces environnants, un nombre total d'emplois supérieur à une certaine taille (10 000 emplois). En adaptant les seuils aux contextes locaux étudiés, cette approche a été souvent utilisée, notamment dans le cas de l'étude des villes américaines (par exemple McMillen [MCM 03] pour la définition de 32 « *subcenters* » à Chicago en 2000, ou McMillen et Smith [MCM 04] pour une approche comparative de plusieurs grandes villes américaines).

Le poids de la fonction économique relativement à la population résidentielle (rapport entre le nombre d'emplois et le nombre d'actifs résidents) vient souvent

compléter ces critères de concentration globale de l'emploi. Ainsi, P. Beckouche, F. Damette et E. Vire [BEC 96] ont défini des pôles franciliens, en combinant un volume d'emplois significatif et un fort taux d'emploi, rapporté à la population active non polarisée par Paris. De même, dans une recherche récente, J.-M. Huriot [HUR 03] a défini des pôles d'emploi en Ile-de-France, en combinant un seuil minimal d'emplois (7 000) et un ratio communal, nombre de résidents/nombre d'emplois, rapporté à une valeur de référence calculée à l'échelle des départements.

Finalement, dans la majeure partie de ces applications empiriques, la mesure de la concentration repose sur deux critères principaux : la densité d'emploi et le taux d'emploi, pris isolément ou dans leur combinaison. Dans les différents cas, les méthodes s'avèrent sensibles aux choix des seuils et à la taille des unités spatiales, qui influent tous deux sur le nombre et la délimitation des pôles. De façon sous-jacente, ces travaux posent la question d'une possible généralisation d'une méthode de délimitation à des contextes d'urbanisation variés. Certes, la variation des seuils pour les différents indicateurs est une façon subjective de tenir compte de la variation des contextes locaux, plus ou moins denses ou anciennement urbanisés (variation des seuils des densités d'emploi), plus ou moins homogènes fonctionnellement (variation des seuils des taux d'emploi). Mais dans des contextes métropolitains extrêmement hétérogènes, intégrant aussi bien des centres historiques, que des banlieues ou des centres rattrapés par le processus de périurbanisation, la variation des seuils ne suffit pas et les différents auteurs ont le plus souvent recours à des critères de nature différente selon le type d'environnement urbain. Ainsi par exemple, dans les travaux concernant la métropole francilienne, compte tenu de l'imbrication et de la contiguïté de l'activité économique dans le cœur dense de l'agglomération, les pôles de ce secteur (Paris et certaines communes de Petite Couronne) font l'objet d'un traitement spécifique, basé sur la différenciation des profils économiques des communes [BEC 96, HUR 03]. Notre étude n'échappera pas à ces questionnements.

La quasi-totalité des recherches empiriques, en définissant ainsi les pôles d'emploi au travers des niveaux de concentration, renvoie à la dimension morphologique du polycentrisme. Si la méthode proposée dans ce travail affirme cette dimension essentielle, elle vise également à intégrer une dimension complémentaire et plus fonctionnelle du polycentrisme, reposant sur la prise en compte des capacités et des échelles d'attraction de ces pôles.

La méthode choisie se décompose en deux étapes, chacune correspondant à un échelon géographique. La première a pour objectif d'identifier des « communes-noyaux » à partir d'indicateurs de concentration et d'attraction, à l'échelon de la maille la plus fine, à savoir celle de la commune. La deuxième permet de construire des pôles « multi-communaux », centraux ou secondaires, pour tenir compte de la proximité de certains noyaux.

1.2.2 Identification des « communes-noyaux »

La première étape consiste à identifier, parmi l'ensemble des communes de ces deux aires métropolitaines, celles qui ont des potentialités de pôle. La méthode retenue repose sur la prise en compte simultanée de deux dimensions fondamentales et complémentaires de la centralité, la concentration et l'attraction, suivant deux logiques de mesure, brute et relative. Plusieurs critères dont la combinaison permet d'appréhender les différentes facettes de la centralité d'un lieu ont ainsi été définis (Figure 1.1).

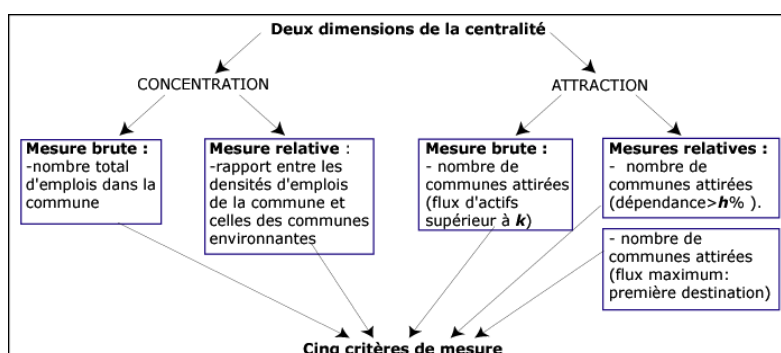


Figure 1.1. Définition des cinq critères pour identifier les communes-noyaux d'un espace métropolitain

(a) *les critères de concentration* : le critère privilégié pour saisir celle-ci est le nombre brut d'emplois. Cependant, une même quantité d'emplois n'a pas le même sens dans des contextes urbains différents. Ainsi une concentration de 10 000 emplois est en première couronne parisienne un fait banal, alors qu'en périphérie lointaine une telle concentration correspond à une véritable ville exerçant une influence sur l'organisation de l'espace environnant. Aussi ce critère brut a-t-il été complété par un critère rendant compte de l'aspect relatif de la concentration. Celui-ci a été estimé à partir de la propension d'une commune à faire émerger un pic de densité dans le champ urbain, propriété reflétant cette capacité à structurer son environnement.

(b) *les critères d'attraction* : la seconde dimension privilégiée une entrée par les mécanismes d'attraction. La capacité d'une commune à constituer un pôle est alors déterminée par l'attractivité qu'elle exerce sur les lieux environnants, par l'intensité et la diversité des flux qui convergent vers elle (ici les flux de navetteurs). On a saisi d'une part la capacité d'attraction brute de la commune à partir du nombre de communes y envoyant un flux de navetteurs significatif. On a d'autre part évalué la

capacité d'une commune à produire une attraction privilégiée (1^{er} flux) et le niveau de dépendance que celle-ci suscite pour les communes environnantes.

Finalement, un ensemble de cinq indicateurs a été retenu, chacun soulignant l'une ou l'autre des propriétés³ que l'on attend d'un pôle. Si les deux phénomènes de concentration et de centralité concordent bien dans un certain nombre de cas, l'observation empirique montre que ces différentes dimensions ne se superposent qu'incomplètement. La démarche a consisté à repérer les communes-noyaux à partir de la somme des rangs relativement aux cinq critères. Les communes retenues correspondent ainsi à celles qui se trouvent en haut de la hiérarchie pour la majorité de ces critères, mais rarement tous. Cette méthode permet des effets de compensation entre les logiques induites par les différents critères, logiques de concentration ou d'attraction, d'effets bruts ou relatifs.

L'application de cette méthode⁴ conduit à identifier 149 « communes-noyaux » dans la métropole parisienne et 66 dans la métropole méditerranéenne (Tableau 1.1). L'examen de leurs tailles respectives illustre le sens différent que peut avoir un nombre d'emplois donné suivant le contexte urbain. Le seuil de 30 000 emplois pour la métropole parisienne, et celui de 10 000 emplois pour la métropole méditerranéenne caractérisent respectivement les niveaux de la hiérarchie intramétropolitaine à partir desquels les différents critères convergent suffisamment pour qu'il n'y ait aucune ambiguïté sur le statut de pôle de la commune associée. En deçà il y a en revanche une diversité de cas : - des communes concentrant un nombre important d'emplois mais influant peu sur leur environnement (essentiellement en proche banlieue parisienne, par exemple Boulogne) ; - et des communes bénéficiant d'un poids économique bien moindre mais ayant un rayonnement et une véritable emprise sur le territoire environnant (par exemple Etampes ou même Coulommiers). De telles propriétés sont plus rares à ces niveaux inférieurs de la hiérarchie urbaine et donc peu souvent prises en compte, alors que, malgré leur faible poids économique relatif, de tels noyaux jouent un rôle important dans la structuration des marges des espaces métropolitains. Un des intérêts de la méthode est de les avoir mis en évidence. Après avoir ainsi identifié des « communes-noyaux » d'une certaine diversité, il reste à constituer les pôles qui leur sont associés.

³ Le taux d'emploi n'est pas pris en considération dans cette approche, car dans les aires métropolitaines françaises, les espaces économiques et résidentiels sont souvent étroitement imbriqués, et il n'est pas rare qu'une commune à la fonction résidentielle prononcée concentre également un nombre d'emplois suffisant pour constituer un véritable pôle d'emploi.

⁴ Les valeurs retenues dans cette application sont de 10 actifs pour la taille des flux et de 10 % pour le degré de dépendance.

Nombre d'emplois	Métropole francilienne		Métropole méditerranéenne	
	Nombre de communes	Dont communes-noyaux	Nombre de communes	Dont communes-noyaux
< 5 000	1 407	22	788	28
5-10 000	89	38	19	16
10-30 000	68	50	16	16
> 30 000	39	39	6	6
Total	1 603	149	829	66

Sources : RP 1999, INSEE

Tableau 1.1. Répartition des communes et des communes-noyaux selon le volume d'emploi

1.2.3 La construction de pôles multi-communaux

La répartition géographique des communes-noyaux proposée ci-dessus révèle de nombreuses proximités. La question des liens éventuels entre ces communes-noyaux contiguës s'impose. De tels liens ne révèlent-ils pas, tout simplement, l'existence de pôles se structurant en une seule et même entité à un échelon supérieur à celui des communes ? Pour les deux régions métropolitaines étudiées, quel sens peut avoir l'identification de pôles d'emploi multi-communaux ? Les mobilités révèlent l'existence de polarisations se structurant autour de pôles supra communaux, largement affranchis dans leur fonctionnement de la maille communale.

On devine l'enjeu de cette question pour une approche théorique des processus de structuration polycentrique dans les contextes métropolitains denses. Avec elle, les dimensions multiscalaires de ces structurations sont directement introduites. Mais là ne se limite pas son intérêt. La question a aussi une forte résonance dans le domaine de l'action territoriale. Elle traverse ainsi les interrogations et les pratiques de l'intercommunalité, d'autant plus nécessaires et aussi plus complexes à concevoir, qu'elles ont pour terrain des régions métropolitaines denses⁵. Elle préoccupe enfin directement ceux qui ont en charge la gestion des mobilités dans ces espaces, leur prise en charge et leur régulation.

Dans la démarche de construction des pôles multi-communaux, les multiples contiguïtés observées conduisent à se poser la question des relations qu'entretiennent

⁵ La question est particulièrement sensible pour des aires métropolitaines françaises, compte tenu de l'étroitesse de la maille municipale dans ce pays qui compte quelques 36 000 communes.

ces communes contiguës et ce faisant, à dépasser les limites communales qui font apparaître des attractions émiettées alors que ces dernières convergeraient à un échelon supérieur. Il peut s'agir d'un même pôle, c'est le cas par exemple de certaines zones autour de Roissy, des Ulis ou de Saint-Denis dans l'aire parisienne ou encore, de zones d'activités, comme autour d'Avignon ou de l'Étang-de-Berre, dans la région méditerranéenne, les pôles d'activités n'étant pas enfermés dans les frontières communales. On met aussi en évidence des effets de complémentarité ou d'association entre communes noyaux contiguës. Ainsi certains d'entre eux entretiennent des liens, qui n'ont pas encore été étudiés, et qui trouvent toute leur signification dans la définition d'attractions de niveau supérieur. Ces relations peuvent provenir d'effets de complémentarité associés à la proximité (Nanterre–Rueil, Tarascon-Beaucaire etc.), ou de politiques intercommunales liées à des opérations communes de développement économique.

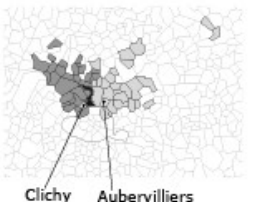
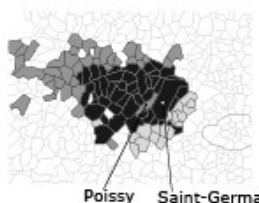
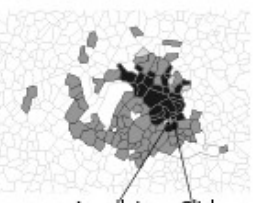
Les critères d'agrégation

L'ensemble des proximités de ces *communes-noyaux* non encore prises en compte, sont ici formalisées en termes d'interaction. On étudie les relations entre les couples de communes-noyaux, dans le but de regrouper celles pour lesquelles les interactions sont fortes, justifiant qu'elles soient considérées comme appartenant à un seul pôle à un échelon supérieur. Plusieurs constats ont permis d'identifier les révélateurs de ces différents fonctionnements, parmi lesquels figurent ressemblance et complémentarité. Le premier concerne les aires de polarisation : leurs positions relatives permettent de faire des hypothèses sur le type de relation qu'entretiennent les communes-noyaux. Par exemple une interaction liée à une zone d'activité multi communale donne lieu à des aires de recrutement soit se recouvrant, soit incluses l'une dans l'autre. La Figure 1.2 donne quatre exemples de différents types de recouvrement des aires. Le second constat est que l'existence d'échanges *intenses* et *symétriques* entre ces communes-noyaux contiguës révèle aussi des interrelations liées à la complémentarité ou à la ressemblance. La prise en compte simultanée de ces deux éclairages, *positions relatives des aires principales d'attraction et celui des échanges entre les communes-noyaux*, permet de mesurer à la fois l'interaction entre les couples de communes-noyaux et le résultat de cette interaction. La méthodologie mise en œuvre s'appuie sur l'observation successive de couples de *communes-noyaux proches*⁶.

- *Les aires d'attraction* sont définies sur la base des flux principaux émanant des communes contribuant à l'emploi des communes-noyaux (flux de plus de 5 actifs représentant plus de 1 % des actifs résidants dans la commune de départ). Bien

⁶ "Proches" signifie ici soit contiguës, soit localisées à moins de 7 km ; cette règle "large" de la *proximité*, permet de ne pas éliminer de fortes relations entre pôles non contigus et qui pourtant fonctionneraient ensemble. Dans ce dernier cas, une analyse des interstices entre les communes est faite dans une 2^e étape.

qu'une analyse plus fine des aires de polarisation soit conduite au cas par cas (formes, directions...) dans un deuxième temps, ce 1^e critère des *positions relatives des aires principales d'attraction* permet d'identifier systématiquement les couples de communes noyaux dont les aires d'attraction ont de fortes intersections (cas b, c et d de la figure 1.2).

Type de recouvrement	Exemple dans l'aire parisienne
(a) Disjointes	<p data-bbox="778 680 1037 739">Aires de recrutement Aubervilliers Clichy zone de recouvrement</p>  <p data-bbox="798 963 957 985">Clichy Aubervilliers</p>
(b) Intersection (recouvrement partiel)	<p data-bbox="778 1003 1037 1061">Aires de recrutement Saint-Germain en Laye Poissy zone de recouvrement</p>  <p data-bbox="853 1265 1053 1288">Poissy Saint-Germain</p>
(c) Inclusion	<p data-bbox="778 1310 1037 1368">Aires de recrutement Levallois Clichy zone de recouvrement</p>  <p data-bbox="845 1579 1013 1601">Levallois Clichy</p>

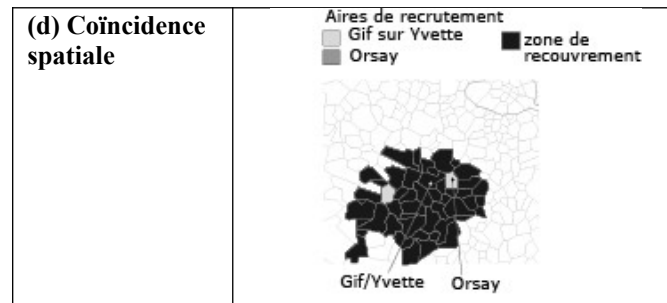


Figure 1.2 Modèles de recouvrement dans l'aire parisienne

- Les échanges entre les communes-noyaux permettent d'identifier les couples de communes noyaux *proches* et ayant des interrelations intenses et symétriques. Il s'agit ici de repérer la dépendance réciproque à l'intérieur des couples considérés, et non une simple dépendance d'un noyau par rapport à l'autre, qui relèverait plus d'une dépendance hiérarchique.

Les étapes de l'agrégation des communes- noyaux en pôles

La démarche d'agrégation des communes-noyaux en pôles s'est faite en trois étapes, permettant, selon les configurations locales, d'intégrer de proche en proche les communes-noyaux en pôles multi-communaux de dimensions variables.

1^e étape: Identification des liens forts entre commune-noyaux proches.

- *Recouvrement des aires principales* de polarisation: on regroupe les communes dont les marchés de l'emploi sont ouverts aux mêmes aires de recrutement. Cela est souvent le cas dans le contexte d'une zone d'activité multi communale par exemple. Le seuil retenu est celui d'un recouvrement correspondant à 30% de l'aire totale de polarisation.

- *Interaction entre les communes:* deux communes-noyaux sont associées si l'on observe des échanges symétriques d'actifs. Les indicateurs qui ont servi à cette sélection prennent en compte simultanément l'importance relative des deux flux dans les déplacements émis par chacun des deux noyaux. Les seuils choisis sont des liens réciproques d'au moins 2% en termes de dépendance ou appartenant au moins aux 5 premiers flux émis.

A la fin de cette première étape, on aboutit à une liste de couples de *communes-noyaux* proches et liés par des **relations fortes**, i.e. vérifiant simultanément les 2 critères.

2^e étape : Mis bout à bout, ces liens font apparaître des sous-ensembles géographiques de niveau supérieur. La deuxième étape consiste à vérifier la

cohérence des sous-ensembles géographiques ainsi construits au regard des deux critères utilisés dans la 1^{ère} étape. On s'assure de l'existence de liens suffisants relevant de l'une ou l'autre logique entre les couples de communes composant ces sous-ensembles. On délimite ainsi des entités cohérentes, et on évite les effets de chaîne dépourvus de sens que pourraient entraîner les agrégations de proche en proche. On obtient alors une première définition de pôles multi-communaux, ce que montre la Figure 1.3 (a) à propos de la formation des pôles multi-communaux de Versailles et de Trappes-Guyancourt.

3^{ème} étape : On s'attache à une analyse systématique des voisinages des pôles multi-communaux définis au cours de la deuxième étape, afin d'identifier des communes qui, bien que ne figurant pas nécessairement dans la sélection des noyaux, appartiennent à un pôle multi communal, par leur fonctionnement en termes d'échanges symétriques et de recouvrement des aires de recrutement (Figure 1.3 (b)).

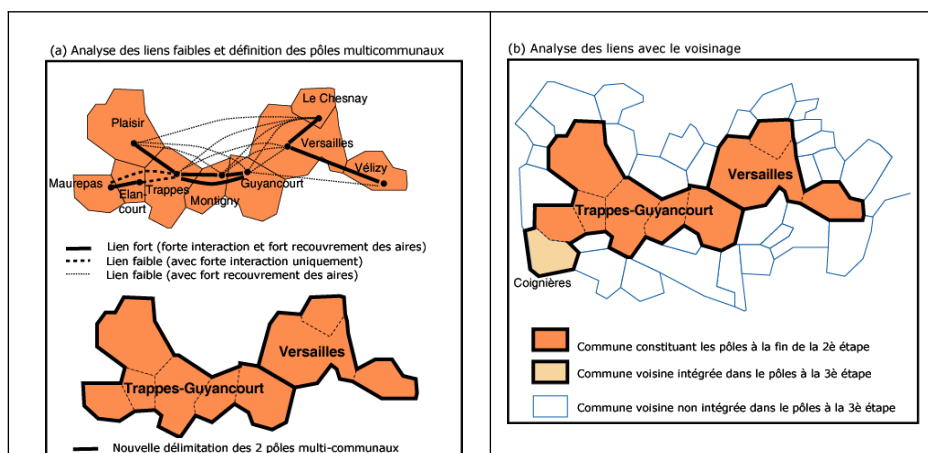


Figure 1.3 Analyse des liens faibles et des liens de voisinages pour la définition des pôles multi-communaux

Opérations	Indicateurs mobilisés	Nature des objets géographiques
(1) Délimitation des aires métropolitaines	- emplois - flux de navetteurs	- 1600 communes (aire parisienne) - 800 communes (aire méditerranéenne)
(2) Identification des communes noyaux	- concentration - attraction	- 149 communes-noyaux pour la métropole Parisienne, - 66 communes-noyaux pour la métropole méditerranéenne
(3) Agrégation de communes pour construire des pôles	- proximité - échanges - aires de recrutement	- 67 pôles multi-communaux pour la métropole Parisienne (175 communes), - 50 pôles multi-communaux pour la métropole méditerranéenne (67 communes)

Tableau 1.2. *Des communes aux pôles multi-communaux : récapitulatif de la méthodologie*

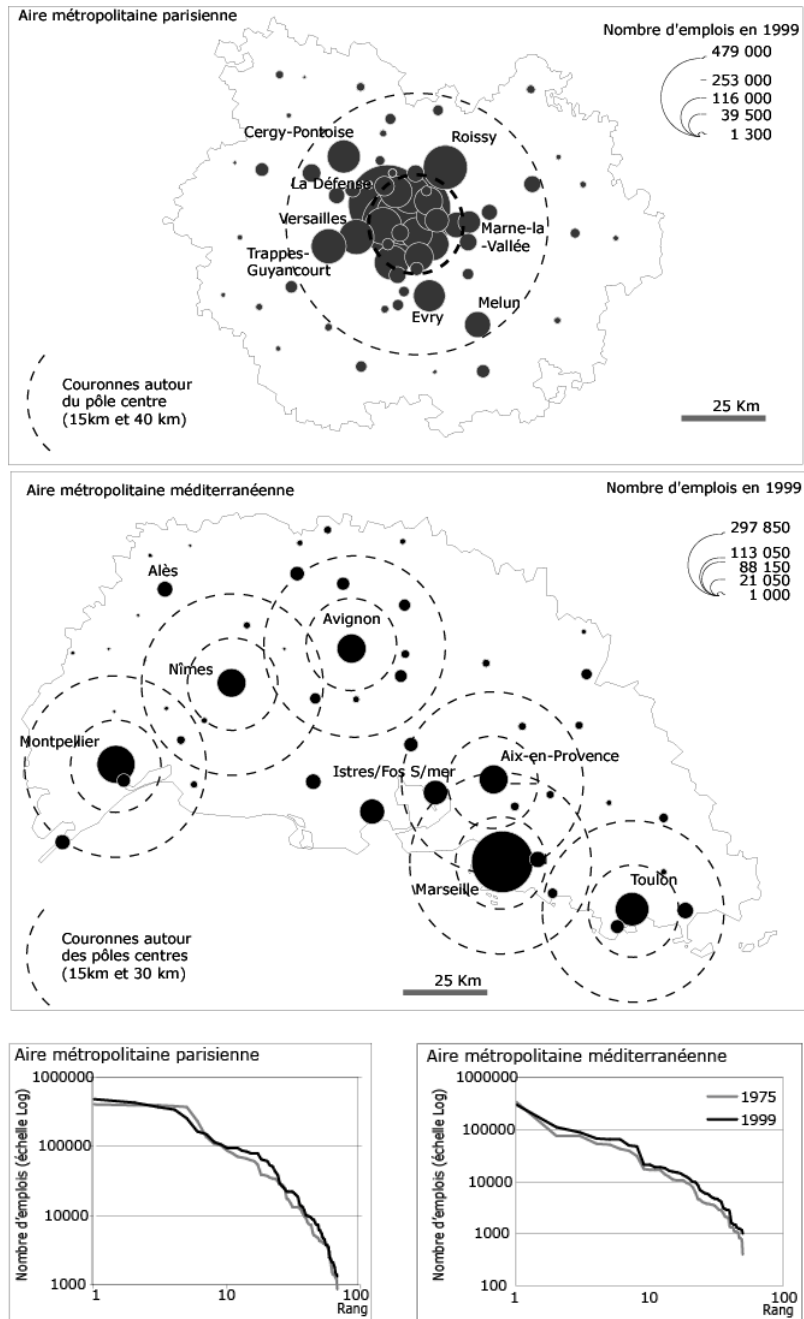


Figure 1.4. Les pôles d'emploi multi-communaux

Les étapes clés de cette méthode de construction de pôles sont synthétisées dans le Tableau 1.2 et la Figure 1.4 qui restituent, pour chacune des deux régions métropolitaines, les résultats de cette lecture supra communale des polarisations. On y observe bien-sûr la très forte densité de pôles en métropole francilienne, et ce d'autant plus que l'on se rapproche du centre. Elle est plus faible en métropole méditerranéenne, même si on retrouve, à un autre échelon, ce même phénomène de densification à proximité des plus gros pôles. On différencie ainsi dans chacune des deux aires, des pôles centraux et des pôles secondaires. Les pôles centraux des deux aires correspondent à un schéma spatial très concentré dans le cas parisien, avec un centre fait de plusieurs pôles contigus, et très déconcentré dans le cas de l'aire méditerranéenne où les six pôles centraux sont régulièrement espacés sur l'ensemble de la région.

1.3 Fonctionnement polycentrique dans deux contextes métropolitains

La définition et la délimitation des pôles dans les systèmes métropolitains parisien et méditerranéen sont mises à l'épreuve de l'analyse des liens entretenus entre navettes des personnes actives et centralités. On identifie ainsi les processus qui construisent une intégration métropolitaine plus polycentrique.

1.3.1 Evolutions morphologiques

Le renforcement du polycentrisme morphologique, se traduit par une tendance à l'affaiblissement de la hiérarchie de la taille des pôles, ce qui correspond bien à une augmentation du poids relatif des pôles-secondaires relativement aux pôles-centres. On suppose que cet affaiblissement hiérarchique ou du moins cette simplification des hiérarchies est porteuse de moins de dissymétries dans les interdépendances entre pôles. Partant de modèles assez différents d'un point de vue morphologique, on démontre que les deux aires métropolitaines sont bien engagées dans un même processus de développement polycentrique.

Dans les deux aires métropolitaines, un véritable seuil sépare les pôles centraux des autres pôles dont la taille diminue d'abord lentement puis plus rapidement (Tableau 1.3). De plus, alors que dans les deux régions, les tailles moyennes de ces pôles centraux se détachent très fortement de celles des pôles localisés dans la première couronne (rapport de 14 à 1 dans l'aire méditerranéenne et de près de 7 à 1 dans l'aire parisienne), cette tendance à la diminution de la taille des pôles avec la distance au centre ne se prolonge avec vigueur que dans l'aire de Paris. Dans cette dernière, le gradient principal lié au fort monocentrisme n'est que faiblement contrarié par ceux des pôles périphériques. Dans l'aire méditerranéenne tant les potentiels des pôles centraux dispersés que leurs gradients sont relativement faibles.

Dans ces espaces situés entre centres de chaque aire, les tailles des pôles secondaires se différencient peu, car les effets des attractions centrales sont très atténués.

Couronnes ⁷ autour des pôles centres	Aire métropolitaine méditerranéenne				Aire métropolitaine de Paris			
	Nombre de pôles en 1999	Emplois nombre moyen 1975	Emplois nombre moyen 1999	Taux de variation 1975- 1999 (%)	Nombre de pôles en 1999	Emplois nombre moyen 1975	Emplois nombre moyen 1999	Taux de variation 1975- 1999 (%)
Pôles	6	106 254	115 848	9	6	365 599	339 190	-7
1 ^è couronne	6	7 098	10 753	51	16	54 402	53 337	-2
2 ^è couronne	21	7 690	10 396	35	22	22 368	38 821	74
3 ^è couronne	17	6 200	7 524	21	23	6 244	7 992	28
Total	50				67			

Tableau 1.3 Taille des pôles d'une même aire et distance au centre

Certes, une quinzaine d'années n'aura pas suffi pour ajuster ces deux modèles. Pourtant, les trajectoires régionales sont largement convergentes. D'une part, dans les deux régions les distributions des tailles des pôles selon le rang ont une forme plus incurvée en 1999 (Figure 1.4). D'autre part, comme en attestent les taux de variation des tailles moyennes des pôles selon la distance au centre, le processus de desserrement ondulatoire qui a sous tendu la mise en place de structures plus polycentriques est à l'œuvre dans les deux métropoles.

Beaucoup plus avancé dans l'aire métropolitaine de Paris, le processus s'y traduit par un léger reflux de la taille des pôles centraux et de ceux de la première couronne et, à l'inverse, par une croissance très rapide de ceux de la deuxième couronne et un peu moins rapide, de ceux de la troisième couronne. Durant cette période, outre que les pôles centraux de l'aire méditerranéenne ont encore enregistré une légère croissance, les taux de croissance les plus élevés sont reportés sur les pôles de la première couronne ; ces taux décroissent ensuite avec la distance tout en se maintenant à des niveaux assez élevés, proches en 3^e couronne de ceux enregistrés dans l'aire parisienne, à localisation périphérique comparable.

⁷ Les couronnes dessinent, relativement aux pôles, les espace compris entre 0 et 15 km (1^è), 15 et 40 km (2^è) et au-delà de 40 km (3^è) pour l'aire métropolitaine parisienne ; dans l'aire métropolitaine méditerranéenne, la 2^è couronne se situe entre 15 et 30 km, la 3^è, au-delà de 30 km.

1.3.2. Evolutions des mobilités : d'un modèle de pôle à l'autre

A la diversité morphologique qui caractérise les pôles des deux aires métropolitaines, est associée une diversité des schémas de mobilité, en fonction notamment de la position relative des pôles dans l'aire métropolitaine. Une première façon d'appréhender cette diversité et son évolution entre 1975 et 1999 est d'analyser conjointement les taux d'emploi⁸ et les indices de turbulence⁹ des pôles. Une deuxième façon consiste à analyser les schémas d'attraction des pôles à partir de la configuration spatiale des communes dont viennent les navetteurs qui y travaillent.

Autonomie et turbulence dans une dynamique d'insertion métropolitaine polycentrique

D'un point de vue théorique on peut distinguer deux modèles extrêmes :

- *Le modèle du pôle « autonome »*, où tous les emplois sont pourvus par des actifs résidant dans le pôle, et réciproquement tous les actifs résidant dans le pôle y ont un emploi. Cette situation théorique correspond à un taux d'emploi de 1 et à une turbulence nulle.

- *Le modèle du pôle « turbulent »* où tous les emplois sont pourvus par des actifs résidant ailleurs que dans le pôle, alors que tous les actifs résidant dans le pôle travaillent ailleurs. Un tel cas reflète l'absence totale d'adéquation locale entre l'offre et la demande d'emploi. Le taux d'emploi correspondant à cette situation théorique peut aussi bien être élevé que faible mais la turbulence est maximale et forcément supérieure à 1¹⁰.

Les deux aires métropolitaines étudiées offrent des exemples de chacun de ces cas extrêmes, avec des pôles relevant du modèle « autonome » dans la métropole méditerranéenne de 1975 (tous les indices de turbulence y sont inférieurs à 1, le minimum étant de 0,14 à Marseille), et des pôles très proches du modèle « turbulent » dans la métropole parisienne de 1999 (tous les indices de turbulence sont compris entre 1 et 2). Dans le cas des pôles relevant du modèle « autonome », en moyenne 7 emplois sur 10 sont occupés par des « résidents », dans l'autre cas, c'est à peine 1 sur 3.

8 Le taux d'emploi est ici calculé comme le rapport entre le nombre d'emplois dans le pôle et le nombre d'actifs y résidant.

9 L'indice de turbulence est mesuré par la somme des navetteurs entrants et sortants, rapportée au nombre d'emplois du pôle.

10 Elle sera en effet égale à l'inverse du taux d'emploi + 1 (le nombre de navetteurs entrants étant égal au nombre d'emplois et le nombre de navetteurs sortants au nombre d'actifs résidant).

En exagérant le trait, on pourrait dire que la mise en place d'un fonctionnement polycentrique s'accompagne du passage du premier au second de ces modèles dans lequel chaque pôle devient un lieu d'emploi potentiel pour un actif de la métropole, quel que soit son lieu de résidence dans celle-ci. La cohésion territoriale s'exprime alors au niveau métropolitain et non plus seulement à l'échelon local. Etant données les contraintes imposées par les transports métropolitains, les logiques de proximité restent encore aujourd'hui prépondérantes, et un tel modèle est seulement à l'état d'émergence. L'idée est ici d'utiliser ces schémas extrêmes, limites, pour caractériser les positions et les évolutions des deux aires métropolitaines étudiées. Les pôles de ces deux aires enregistrent en effet des évolutions parallèles du premier modèle vers le second, mais à partir de positions initiales différentes et avec des rythmes différents (Tableau 1.4). Les taux d'emploi sont stables dans la métropole parisienne alors qu'ils se renforcent dans la métropole méditerranéenne. Les indices de turbulence sont les plus élevés pour les pôles de la première couronne autour des centres, aussi bien dans la métropole méditerranéenne que parisienne et les plus faibles pour les centres et les pôles de la lointaine périphérie. Les pôles péri-centraux ressortent ainsi avec un marché de l'emploi plus « ouvert », échappant aux logiques hiérarchiques, et s'inscrivant dans un enchevêtrement de flux aux directions variées. Enfin, on constate que le niveau de turbulence s'est beaucoup renforcé dans l'ensemble des pôles-centres et pôles secondaires méditerranéens, mais seulement dans les pôles de la grande couronne pour la métropole parisienne. Les centres et les pôles de la 1^{ère} couronne parisienne évoluent en effet peu entre 1975 et 1999, comme si un équilibre était atteint.

Couronnes autour des pôles centres	Aire métropolitaine parisienne					Aire métropolitaine méditerranéenne				
	nombre de pôles	Indice de turbulence		Taux d'emploi		nombr e de pôles	Indice de turbulence		Taux d'emploi	
		1975	1999	1975	1999		1975	1999	1975	1999
Pôles	6	1,1	1,0	3,1	3,1	6	0,3	0,6	1,1	1,4
1 ^{ère} couronne	16	1,5	1,5	1,1	1,1	6	0,7	1,1	1,1	1,4
2 ^{ème} couronne	22	1,3	1,4	0,9	1	21	0,5	0,9	2	2
3 ^{ème} couronne	23	0,7	1,2	1,1	1,1	17	0,5	0,8	1,1	1,3

Tableau 1.4 Taux d'emploi et niveau de turbulence des pôles en fonction de leur localisation relative

Le résultat est qu'en 1999 les pôles-centres méditerranéens se sont rapprochés des pôles parisiens, quoique sans atteindre une turbulence de même niveau. Au total,

partant de situations initiales décalées, les deux métropoles connaissent la même évolution avec une accentuation de la turbulence, particulièrement prononcée pour l'ensemble des pôles de la métropole méditerranéenne et pour les pôles de la grande couronne parisienne. On perçoit les effets d'une diffusion de ce phénomène des couronnes les plus proches des centres aux couronnes les plus éloignées.

Les schémas d'attraction varient suivant les contextes urbains

Nous proposons ici encore de raisonner relativement à deux modèles extrêmes pour caractériser l'aire de recrutement d'un pôle. Un modèle « classique » où chaque pôle attire les actifs des communes environnantes, sur une étendue en gros proportionnelle à sa taille, et où l'ensemble des aires de recrutement induit une partition de l'espace. Le schéma inverse, que l'on pourrait qualifier « d'intégré » correspond au cas où chaque pôle recrute des navetteurs sur l'ensemble de l'aire métropolitaine. Nous émettons l'hypothèse qu'au fur et à mesure du processus d'intégration métropolitaine, on passe du premier modèle au second. Afin de confronter les situations observées dans les deux aires métropolitaines étudiées à ces deux modèles extrêmes, nous avons calculé et comparé les mesures de l'attraction brute¹¹ et de l'attraction relative des pôles suivant leur localisation plus ou moins centrale ou périphérique dans l'aire métropolitaine (Tableau 1.5).

Les aires de recrutement des pôles des deux aires métropolitaines révèlent une organisation complexe. D'une certaine façon, chacune d'entre elles relève à la fois des modèles « classique » et « intégré », suivant la mesure que l'on privilégie. Ainsi l'ensemble des communes envoyant au moins 10 % de leurs actifs vers un pôle forme en général une aire concentrique et compacte autour de ce dernier. En revanche, si on considère l'ensemble des communes émettant dans sa direction un flux d'au moins 10 navetteurs, on obtient l'image d'une aire de recrutement très étendue mais éclatée et discontinue (Figure 1.5). Ces deux mesures ne sont que partiellement corrélées : ainsi un pôle exerçant une attraction brute sur un nombre élevé de communes (par exemple 300 dans le cas des pôles méditerranéens d'Alès et de Fos-sur-Mer Istres) pourra avoir une aire dépendante étendue (82 communes pour Alès) ou faible (13 communes pour Fos-sur-Mer Istres) et vice-versa¹². On trouve les premiers plutôt dans les couronnes les plus périphériques, dans des environnements urbains peu denses, et les seconds en position péricentrale, dans un contexte urbain plus resserré. La comparaison de Orly, Versailles, Trappes-Guyancourt (Saint-

11 On rappelle que l'attraction brute est mesurée par le nombre total de communes émettant un flux de navetteurs au moins égal à 10 vers le pôle, et l'attraction relative par le nombre de communes dépendantes, dans le sens où 10 % de ses actifs travaillent dans le pôle.

12 Orly et Cergy-Pontoise ont ainsi un niveau hiérarchique comparable dans la métropole parisienne, elles ont toutes deux une aire de recrutement brut comprenant environ 1000 communes, mais l'aire de dépendance de la première est réduite (5 communes) alors que celle de la seconde est parmi les plus importantes de la métropole (152 communes).

Quentin-en-Yvelines) et Cergy-Pontoise laisse supposer également d'autres facteurs de différenciation : avec un niveau hiérarchique similaire, l'aire d'attraction brute de chacun de ces pôles couvre les deux tiers de l'espace métropolitain, mais leurs aires d'attraction relative correspondent respectivement à 5, 31, 107 et 152 communes, illustrant la capacité exceptionnelle des villes nouvelles à structurer une aire de proximité de large étendue.

Aire métropolitaine de Paris							
Couronnes autour des pôles centres	nombre de pôles	nombre de communes émettant > 3 navetteurs 1975	nombre de communes émettant > 3 navetteurs 1999	Distance moyenne entre commune polarisée et pole 1975	Distance moyenne entre commune polarisée et pole 1999	nombre de communes dépendantes 1975	nombre de communes dépendantes 1999
Pôles	6	828	1373	33,4	41,1	72,7	32,7
0-15km	16	343	849	21,3	33,1	6	2,7
15-40km	22	225	671	20,2	31	16,6	30,7
>40km	23	91	300	21,9	30,5	19,2	22,5

Aire méditerranéenne							
Couronnes autour des pôles centres	nombre de pôles	nombre de communes émettant > 3 navetteurs 1975	nombre de communes émettant > 3 navetteurs 1999	Distance moyenne entre commune polarisée et pole 1975	Distance moyenne entre commune polarisée et pole 1999	nombre de communes dépendantes 1975	nombre de communes dépendantes 1999
Pôles	6	177	455	43	65	45	76
0-15km	6	37	138	25	41	2,5	3,8
15-30km	21	50	199	25	38	8	12,2
>30km	17	42	146	25	35	10	15,2

Tableau 1.5 Différentes mesures de l'étendue des aires d'attraction des pôles

Les étendues de ces deux types d'aires d'attraction tendent à augmenter partout (Tableau 1.5) à une exception notable près : il s'agit des pôles centraux et des pôles secondaires de la première couronne parisienne. Alors que l'attraction brute s'accroît, intégrant des aires d'influence de plus en plus éloignées, l'attraction relative y diminue, reflétant l'émergence d'aires d'attraction éclatées et entrecroisées. Cette diminution traduit ainsi une certaine *dés-intégration* des aires d'influence locales au profit d'une multiplication des destinations des flux de navetteurs, et donc d'une intégration à un niveau territorial supérieur.

1.3.3 Les rythmes de l'intégration métropolitaine

On a fait l'hypothèse que l'intégration métropolitaine polycentrique combinait deux processus. Le premier, de concentration/déconcentration, contribue au renforcement du polycentrisme morphologique. Il renvoie à une évolution morphologique des structures spatiales, dont nous avons montré qu'elle a bien été à l'œuvre dans les deux régions, entre 1975 et 1999. Le second processus correspond à des évolutions dans les formes de la mise en réseau des centres et des pôles. Il se manifeste d'une part, par un renforcement des flux de navetteurs à plusieurs échelons, en particulier entre pôles de même niveau hiérarchique, ou entre pôles qui, bien que de niveaux hiérarchiques différents, relèvent d'aires d'attraction traditionnellement distinctes. A cette augmentation de la multidirectionnalité des flux à tous les échelons d'une région métropolitaine, qui démultiplie les liens et les canaux d'interaction entre les lieux, se combine un amoindrissement de la dissymétrie des échanges, ce qui confirme l'amorce du glissement des formes d'intégration de modèles plutôt hiérarchiques à des modèles plus polycentriques.

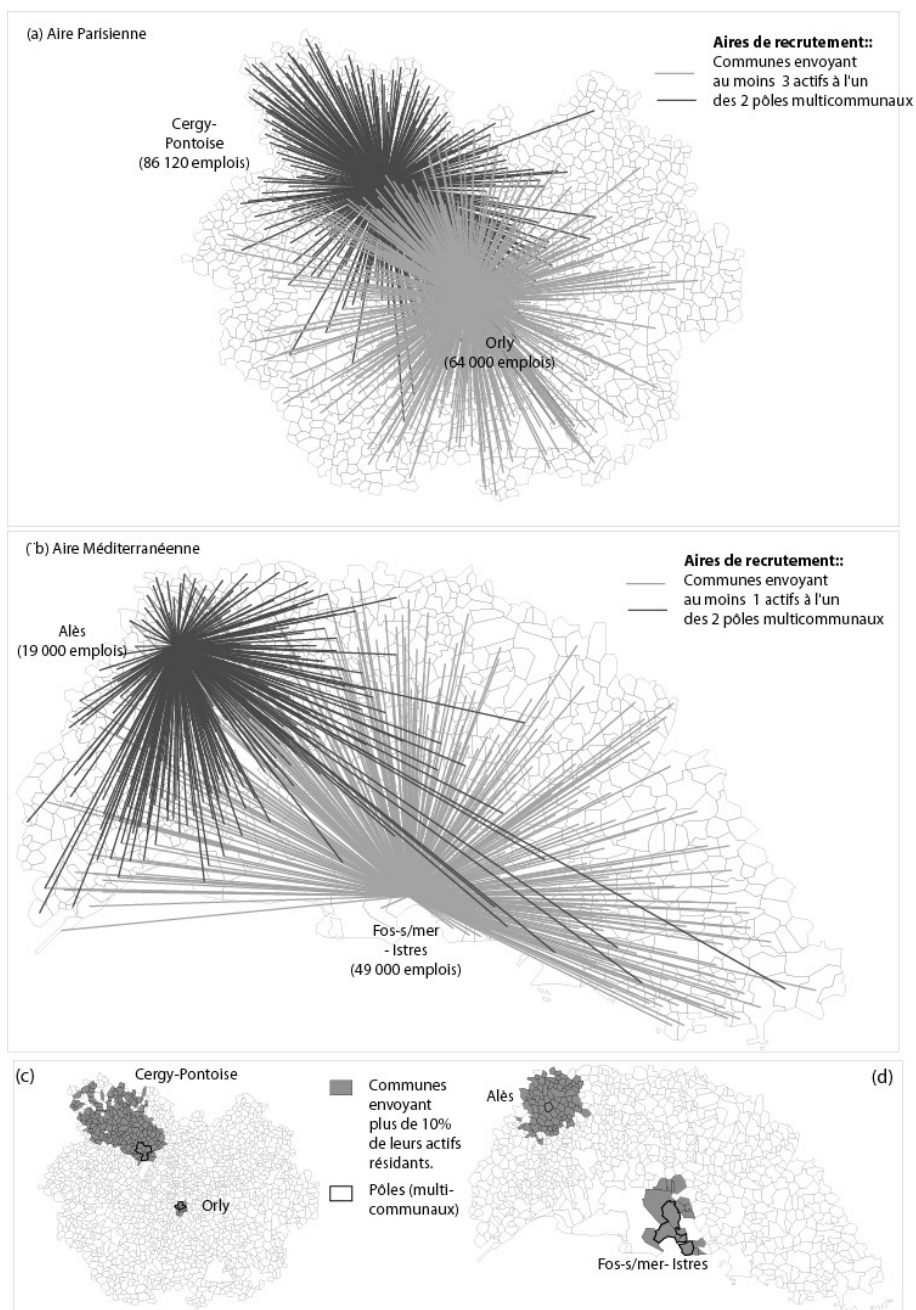


Figure 1.5 Deux mesures de l'aire d'attraction d'un pôle

Pour vérifier ces hypothèses, on a considéré qu'à l'échelon intra métropolitain, les évolutions des directions des flux émis par les différents pôles sont de bons indicateurs de ces glissements.

Très convergentes d'une aire métropolitaine à l'autre, les évolutions des répartitions des flux au lieu de départ en fonction des directions prises, rendent compte d'infléchissements significatifs dans les formes de mise en réseau et de l'émergence d'un polycentrisme intra métropolitain (Figure 1.6).

L'élévation de la multidirectionnalité des flux se manifeste dans les deux régions. Elle se traduit d'abord par une diminution des flux internes à chacun des centres, de 63 à 51% dans l'aire méditerranéenne et de 13% à 11% dans l'aire parisienne, où le processus d'extraversion du centre est à la fois plus ancien et beaucoup plus avancé. Elle se manifeste aussi par une augmentation de la part des flux reliant un pôle-secondaire et les pôles-secondaires d'une autre couronne dans l'aire du même pôle-centre. Elle se lit enfin, dans le renforcement des liens des pôles de l'aire avec des communes hors pôles, cette part ayant été multipliée par 2 dans l'aire méditerranéenne et par 1,4 dans l'aire parisienne. Au-delà, l'augmentation de la multidirectionnalité des flux et l'érosion lente de leur dissymétrie est davantage fonction de la forme initiale de la région et du stade du processus de son intégration polycentrique par la mise en réseau.

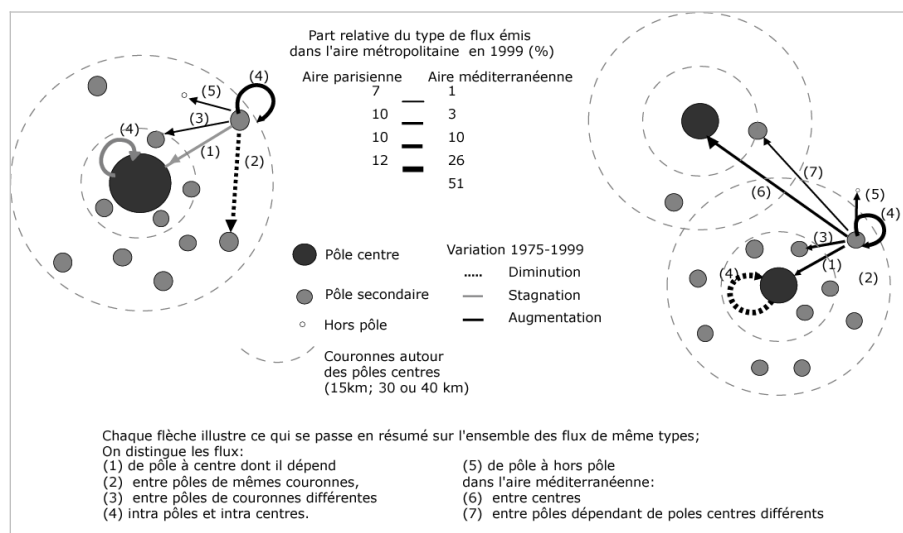


Figure 1.6 Les directions principales des flux au départ des pôles

Dans l'aire parisienne, cette élévation s'est accompagnée d'un affaiblissement relatif des flux en direction des pôles du centre de l'aire, devenu relativement moins attractif, et en direction des autres pôles de la même couronne. Dans l'aire méditerranéenne, deux tendances ont vu le jour. La première a été de densification des liens au sein de chaque aire d'un même centre ; elle s'est traduite par un renforcement des attractions centrales sous la forme d'une augmentation de la part des flux reliant les pôles d'une aire au centre de cette dernière, et par une intensification relative de liens entre pôles d'une même couronne. La deuxième tendance a été d'élévation des interactions entre les différentes aires de cet espace métropolitain, qu'un fonctionnement régional assez compartimenté avait tenues jusqu'ici relativement autonomes. Cette mise en réseau est passée par une augmentations des poids relatifs des navettes entre des pôles et les centres d'aires autres que la leur et aussi, entre pôles d'aires relevant de centres différents, autant de signes forts de l'engagement de cette aire métropolitaine dans une reconstruction spatialement plus intégrée.

Les liens de dépendance entre les différents pôles de chacune des deux aires métropolitaines (Figure 1.7) montrent bien les voies suivies en direction d'un même polycentrisme intégrateur. En région parisienne, le polycentrisme se construit en étoile à partir de Paris, autour de laquelle la densité des réticularités entre pôles s'étend et se densifie. Dans de nombreuses directions, dont celles des « villes nouvelles », des articulations avec des pôles plus éloignés se construisent de proche en proche. Dans l'aire méditerranéenne, les dépendances dessinent des réseaux infrarégionaux assez fortement connexes, chacun étant lui-même centré sur une structure polycentrique qui prend appui par exemple, sur Montpellier, Nîmes et Alès à l'ouest, Avignon et Marseille au centre ou encore, Aix-en Provence, Marseille et Toulon à l'est. Par ailleurs, par les dépendances des pôles secondaires entre eux où par les liens entre pôles centres ces trois systèmes infra régionaux ont tendance, de proche en proche, à se relier, signe d'une lente intégration polycentrique gagnant l'ensemble de l'aire métropolitaine.

1.4. Conclusion

Les apports de ce travail sont à la fois d'ordre théorique, méthodologique et thématique. Le polycentrisme a été défini comme un processus de reterritorialisation en ce que les nouvelles formes d'intégration territoriale dont il est porteur redéfinissent non seulement les formes des lieux mais aussi leurs relations et ce faisant, leurs fonctions.

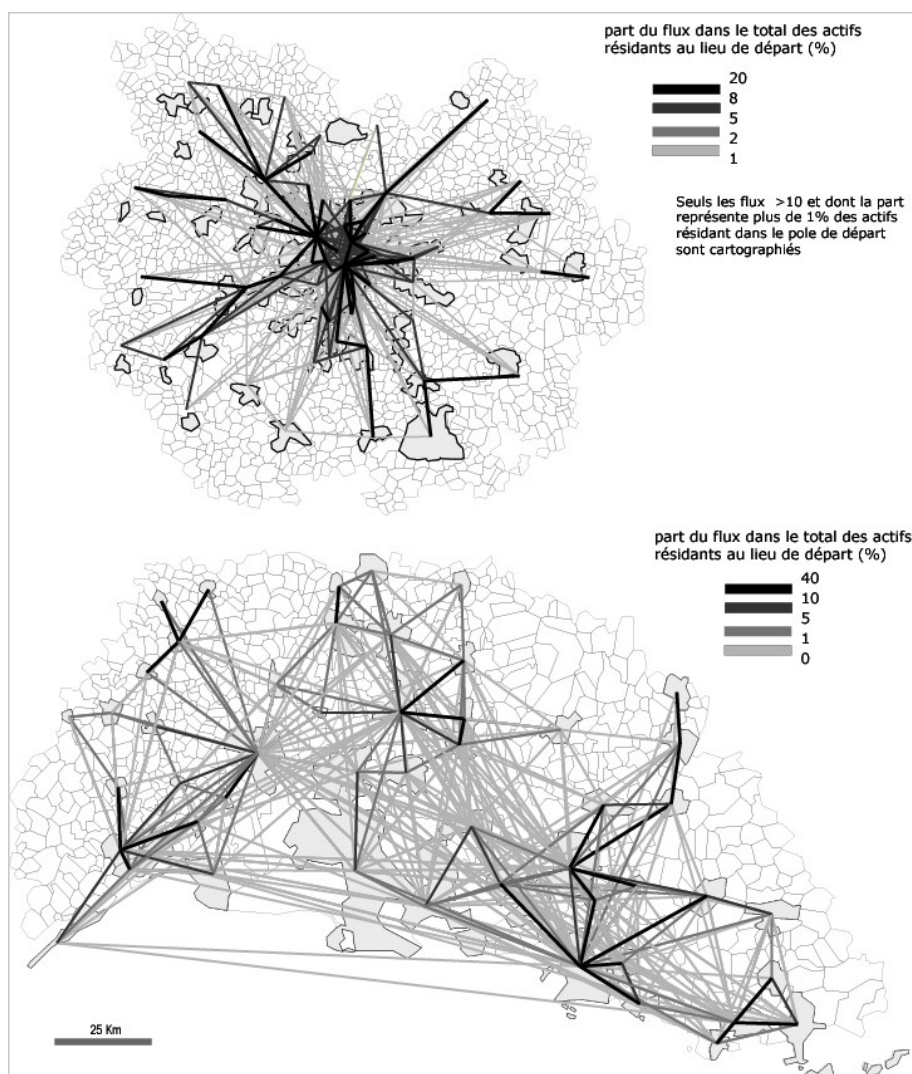


Figure 1.7 Vers des structures métropolitaines polycentriques : la réticularité des liens de dépendance

Le processus complexe d'intégration territoriale polycentrique joue à plusieurs niveaux, ce que la démarche suivie pour définir les pôles a démontré et intégré. La méthode mise en œuvre a été conçue dans une perspective générique après que sa transférabilité d'une aire métropolitaine à l'autre ait été testée. Ceci explique l'importance donnée dans ce chapitre à l'exposé de la méthode adoptée.

La comparaison des processus d'intégration territoriale polycentrique à l'œuvre dans les deux régions métropolitaines a permis de démontrer qu'un même processus en accompagnait l'évolution. Dans le contexte méditerranéen, où prévalait un polycentrisme morphologique associé à un fort compartimentage fonctionnel du territoire régional, ce dernier suit bien une trajectoire qui va vers un renforcement multi scalaire et multidirectionnel des liens, avec notamment une intensification des relations entre les centres majeurs. Bien que partant d'un contexte initial de très grande dépendance à l'égard d'un centre principal, l'aire métropolitaine de Paris suit une trajectoire parallèle. Ici la transition se fait en direction d'un polycentrisme à la fois morphologique et fonctionnel. Elle passe par un réaménagement des directions et des intensités des liens entre pôles, contribuant à la construction d'un nouveau modèle de relations. Les forces d'intégration se sont faites beaucoup plus multidirectionnelles dans le centre et dans une assez large couronne péricentrale, où se manifestent les formes les plus nouvelles et les plus abouties d'un polycentrisme fonctionnel. Sur la couronne périphérique le renforcement des centres secondaires se traduit par une plus grande individualisation de systèmes de dépendance à l'égard d'un pôle-secondaire dans un environnement continu.

Enfin, au-delà des portées théorique et méthodologique de cette comparaison, on souligne l'intérêt de cette dernière pour une réflexion orientée vers l'aménagement et la gestion des territoires. Ces processus de reterritorialisation des espaces métropolitains par le polycentrisme sont bien aujourd'hui au cœur des débats qui accompagnent l'élaboration du nouveau schéma d'aménagement de la région Ile-de-France.

REMARQUE.– Ce chapitre s'appuie en partie sur les résultats de l'étude : S. Berroir, H. Mathian, Th. Saint-Julien et L. Sanders, 2004, *Mobilités et polarisations : vers des métropoles polycentriques. Le cas des métropoles francilienne et méditerranéenne*, rapport pour le Plan Urbanisme Construction Architecture, dans le cadre du programme de recherche « Mobilités et territoires urbains », <http://www.parisgeo.cnrs.fr/publications/mobilités2004>.

1.5. Bibliographie

[ANA 98] ANAS A., R. ARNOTT, K.A. SMALL, "Urban Spatial Structure", *Journal of Economic Literature*, 36(3), 1426-1464, 1998.

[ASC 95] ASCHER F, *Metapolis ou l'avenir des villes* Paris, Odile Jacob, 234 p., 1995.

[BAU 00] BAUMONT C. et LE GALLO J., « Les nouvelles centralités urbaines », in Baumont C., Combes P.-P. Derycke P.-H. et Jayet H. (eds), *Economie géographique: approches théoriques et empiriques*, Paris: Economica, 2000.

- [BEC 97] BECKOUCHE, P., DAMETTE F., VIRE, E, *Géographie de la région parisienne*, Direction régionale de l'équipement de l'Ile de France., 1997.
- [BER 07] BERROIR S., MATHIAN H., SAINT-JULIEN TH., SANDERS L., « Les pôles de l'activité métropolitaine » in Le Goix R., Saint-Julien Th. (dir.), 2007, *La métropole francilienne : centralités, inégalités, proximités*. Paris, Belin.
- [BER 07] BERROIR S., MATHIAN H., SAINT-JULIEN TH., SANDERS L., « Les navetteurs dans les filets d'une métropole multipolaire : déplacements et disjonctions sociales », in Le Goix R., Saint-Julien Th. (dir.), 2007, *La métropole francilienne : centralités, inégalités, proximités*, Paris, Belin.
- [BER 03] BERROIR S., SAINT-JULIEN TH., SANDERS L., 2003, « Spécialisation fonctionnelle et mobilité : les pôles d'emploi de l'aire urbaine de Paris », *Données Urbaines 4*, Paris, Anthropos, 169-181.
- [BER 98] BERROIR S., *Concentration et polarisation, vers une nouvelle organisation des espaces urbanisés*. Université de Paris I, 399 p., 1998.
- [BOU 72] BOUDEVILLE J.R, *Aménagement du territoire et polarisation*, Paris, M. Th., Genin, 279 p., 1972.
- [CER 97] CERVERO R. et WU K.L., "Polycentrism, Commuting and Residential Location in the San Francisco Bay Area", *Environment and Planning A*, 29, 865-886, 1997.
- [COF 01] COFFEY W.J., SHEARMUR R., "The Identification of Employment Centers in Canadian Metropolitan Areas: The Example of Montreal 1996", *The Canadian Geographer*, 45, 3, 371-386, 2001.
- [CRA 01] CRAIG S.G., PIN T. Ng, "Using quantile smoothing splines to identify employment subcenters in a multicentric urban area", *Journal of Urban Economics*, 2001, 49, 100-120, 2001.
- [FOU 98] FOUCHIER V, « Le polycentrisme : du concept au concret ». *Urbanisme*, n° 301, 53-59, 1998.
- [GAR 91] GARREAU J., *Edge City: Life on the New Frontier*, New York: Anchor Books, Doubleday, 1991.
- [GAS 02] GASCHET F., LACOUR C., « Métropolisation, centre et centralité », *Revue d'économie régionale et urbaine*, 1, 49-72, 2002.
- [GIU 91] GIULIANO G., SMALL KA., "Subcenters in the Los Angeles region", *Regional Science and Urban Economics*, 21, 163-182, 1991.
- [GLA 01] GLAESER E.L., KAHN M.E., "Decentralized employment and the transformation of the american city", *Harvard Institute of Economic Research Paper*, 1912, 2001.
- [GUE 00] GUÉROIS M., LE GOIX R., « La multipolarité dans les espaces métropolitains : Pairs, Lyon, Marseille et Lille », *Données urbaines 3*, Paris, Anthropos, 235-250, 2000.
- [HAL 04] HALBERT L, "The Decentralization of Intrametropolitan Business Services in the Paris Region: Patterns, Interpretation, Consequences". *Economic Geography*, Vol. 80, 381-404, 2004.

- [HUR 03] HURIOT J.M.(dir), *Services aux entreprises et nouvelles centralités urbaines*, rapport final DARES-PUCA, 123 p, 2003.
- [IAU 02] IAURIF-INSEE, *Atlas des Franciliens*, 4 tomes, 2002.
- [MCD 87] McDONALD J.F., "The identification of urban employment subcenters", *Journal of urban economics*, vol. 21, n° 2, 242-258, 1987.
- [MCM 03] McMILLEN D.P., "Employment subcenters in Chicago: past, present and future", *Economic perspectives*, 2003.
- [MCM 04] McMILLEN D.P., SMITH S., "The number of subcenters in large urban areas", *Journal of urban Economics*, 53, 321-338, 2004.
- [SCH 01] SCHWANEN T., DIELMAN F.M., DIJST M., "Travel behaviour in Dutch monocentric and policentric urban systems". *Journal of Transport Geography*, 9, 173-186, 2001.