

Introduction

Julie FEN-CHONG

ThéMA, Université Bourgogne Europe, Dijon, France

L'espace géographique est construit par les mouvements et les échanges entre les personnes et les activités localisées à la surface de la Terre. Son hétérogénéité a été pensée en géographie principalement en termes de **centralité** et de **hiérarchie**. Depuis une petite trentaine d'années, les représentations que nous avons de cet espace ont été bouleversées. Les nouvelles technologies de communication, notamment le GPS et le smartphone utilisant la géolocalisation, ont profondément modifié nos pratiques de déplacements tandis que les nouveaux réseaux sociaux chamboulaient les circulations de l'information entre les personnes. Les nouvelles données produites par ces technologies permettent des observations de ces mouvements à des échelles de temps et d'espace considérablement plus fines que ce dont on pouvait disposer jusque-là. Cet ouvrage a pour ambition d'explorer deux questions générales relatives à cette nouvelle donne : quelles connaissances les données issues des nouvelles technologies de communication et d'information apportent-elles sur les réseaux spatiaux et les territoires qui leur sont associés ? Comment et en quoi ces nouvelles données et technologies reconstruisent-elles les centralités et les hiérarchies antérieures de l'espace géographique ?

Les concepts de centralité et de hiérarchie sont transversaux à la discipline géographique. Que cela soit à l'échelle d'un vaste territoire, d'une ville ou d'un espace plus restreint, les différences de potentiel existant entre les lieux génèrent des flux d'échanges et de déplacements. En raison de leurs avantages comparatifs, certains lieux attirent davantage que d'autres et polarisent ainsi l'espace. Pour les géographes, ces lieux constituent des centralités tant morphologiques que fonctionnelles dont l'importance différenciée entraîne une hiérarchisation de l'espace.

Les lieux centraux, qui ont fait l'objet de la théorie éponyme de Christaller en 1933, sont les lieux de **concentration** des activités humaines. Ils offrent à leur population résidente et aux régions environnantes des biens et des services. Le niveau de **diversité et de rareté** de biens et services qu'offrent ces lieux dépend de la taille de leur population et est un indicateur de leur position au sein de la hiérarchie urbaine. La théorie de Christaller explique la distribution spatiale des lieux centraux à partir des différences de niveau de centralité. Les lieux centraux de même niveau sont situés à distance équivalente. Ils ont des aires d'attraction emboîtées en fonction de leur position dans la hiérarchie et polarisent des populations sur des distances variables. Les lieux centraux en haut de la hiérarchie urbaine ont une aire de polarisation plus grande que ceux qui proposent un nombre restreint de biens et de services et sont situés en bas de la hiérarchie. Les concepts de centralité et de hiérarchie sont liés et quantifier la centralité permet de mesurer le niveau au sein de la hiérarchie.

La théorie des lieux centraux de Christaller a été mobilisée dans de nombreux travaux. Ainsi, dans le travail de Fleury *et al.* (2012) qui traite de l'organisation des commerces au sein de la ville de Paris, la centralité fonctionnelle s'exprime par rapport à l'environnement local en fonction de **la rareté et de la diversité des commerces offerts**. La centralité morphologique des commerces parisiens se définit, elle, à partir de **la densité et de la diversité des commerces, de l'intensité de spécialisation et du différentiel local**. Pour d'autres auteurs, la centralité fonctionnelle renvoie davantage à des **fonctions de coordination ou de mise en relation** et la centralité ne concerne qu'un petit nombre de lieux ou de quartiers (Gaschet et Lacour 2002). En économie urbaine, la centralité est liée à la **concentration** des emplois et des activités et à une **accessibilité** maximale. Dans le modèle monocentrique d'Alonso (1964), Mills (1967) et Muth (1969), le centre urbain est le lieu où la rente foncière est la plus élevée en contrepartie d'avantages procurés par la localisation. Cependant, l'existence et le développement de nombreux pôles d'emploi au sein d'une même agglomération viennent interroger ce modèle monocentrique de la ville. La ville monocentrique n'existerait pas ou plus et se diviserait en de multiples centralités de tailles et de spécialisations différentes (McMillen 2001). Dès le début du XX^e siècle, les valeurs foncières observées montrent en effet qu'il existe des centralités périphériques et que le modèle monocentrique n'est peut-être qu'un objet mathématique idéal. Pour Berroir *et al.* (2008), la diffusion généralisée de la mobilité explique l'émergence de centralités périphériques : « Les liens entre les structures urbaines et les pratiques de mobilité contribuent à la formation de territorialités métropolitaines de plus en plus polycentriques, tant du point de vue morphologique que fonctionnel. » Berroir *et al.* (2007) identifient ainsi, à partir des pôles d'emploi et des flux de navetteurs, 67 pôles qui structurent l'espace francilien. Le rôle de l'emploi et des mobilités domicile-travail apparaît fondamental dans la structuration de l'espace et le desserrement de l'emploi en Île-de-France renforce l'hypothèse d'un polycentrisme métropolitain.

Dans cet ouvrage, les concepts de centralité et de hiérarchie sont revisités à la lumière de données issues des nouvelles technologies de communication et d'information. La définition et la mesure de la centralité constituent un des questionnements méthodologiques auxquels ont essayé de répondre les auteurs. Les données géolocalisées sur les populations présentes au fil de la journée, dans un territoire, permettent de construire des indicateurs de centralité répondant aux besoins de représentation dynamique de l'espace urbain. L'espace urbain est ainsi constitué de centres secondaires s'animant au fil des rythmes urbains comme le montrent respectivement Julie Fen-Chong et Françoise Lucchini dans les chapitres 1 et 2 de l'ouvrage. Pour définir de manière opérationnelle la centralité urbaine, Mohamed Hilal et Virginie Piguet (chapitre 6) s'appuient, eux, sur trois critères que sont les niveaux de population, d'emploi, et de commerces et services.

Le concept de centralité, utilisé en géographie pour décrire et comparer des lieux, se retrouve aussi dans les recherches interdisciplinaires faisant appel à la théorie des graphes : les lieux centraux correspondent alors à des noeuds spécifiques au sein d'un graphe et sont définis par leur accessibilité et leur connexité. Les réseaux physiques, tels que les réseaux de transports et les réseaux écologiques, mais aussi les réseaux immatériels tels que les réseaux de connaissance, possèdent des noeuds centraux. Les métriques de la théorie des graphes permettent de mesurer des centralités dans des réseaux aussi différents que les représentations médiatiques mondiales (Lamarche-Perrin *et al.*, chapitre 3) ou les réseaux écologiques (Sahraoui *et al.*, chapitre 5).

Dans le chapitre 7 de l'ouvrage, Cécile Tannier montre que centralités et hiérarchies sont deux pendants d'un même phénomène sociospatial et qu'elles peuvent être considérées tant au niveau intra-urbain qu'au niveau des systèmes de villes ou de peuplement. La concentration des individus et de leurs activités au sein de lieux centraux conduit à hiérarchiser ces lieux les uns par rapport aux autres. La hiérarchie urbaine « renvoie à une forme d'organisation des sociétés dans leur territoire, découverte par des ingénieurs, et dont les premiers modèles ont été proposés par les géographes » (Pumain 2004). Comme l'explique Juste Raimbault (chapitre 8), la hiérarchie revêt plusieurs acceptations : la hiérarchie d'ordre, la hiérarchie d'inclusion, la hiérarchie de contrôle et la hiérarchie de niveau. Ces différentes hiérarchies sont inhérentes aux systèmes territoriaux et peuvent s'observer par des lois d'échelle. L'observation des motifs de hiérarchie à l'aide de différents indicateurs permet aussi d'identifier des corrélations entre des types de hiérarchies différentes : entre hiérarchies de population et hiérarchies de réseau de transport (Raimbault, chapitre 8) ou entre hiérarchies urbaines et hiérarchies de production scientifique (Maisonobe, chapitre 4).

L'ouvrage comporte trois grandes parties.

Dans la première partie intitulée « Les pratiques spatiales révélatrices de centralités et de hiérarchies », les centralités et les hiérarchies sont abordées au niveau du territoire

par l'étude des pratiques spatiales individuelles. Cette partie présente des travaux empiriques qui mobilisent des matériaux aussi divers que des données de téléphonie mobile et des données issues de réseaux sociaux. Ces données permettent de saisir de manière dynamique les pratiques spatiales, nous informant ainsi sur les évolutions que peuvent connaître les centralités et les hiérarchies au sein des espaces intra- et interurbains sur une échelle de temps réduite. Dans le premier chapitre, Julie Fen-Chong décrit les spécificités des données de téléphonie mobile et de X qui permettent une approche spatio-temporelle fine de l'organisation de l'espace, renouvelant ainsi les approches statiques et enrichissant les données auparavant insuffisantes pour certaines études. Elle montre en quoi les travaux utilisant ces données ont renouvelé les approches sur les centralités intra-urbaines et la hiérarchie des lieux. Les centralités sont définies comme des lieux qui polarisent les individus tandis que les hiérarchies sont définies comme la structuration de ces centralités en fonction des différentiels de potentiel et d'attractivité. Le deuxième chapitre, écrit par Françoise Lucchini, insiste sur l'intérêt de ces matériaux pour mesurer des phénomènes éphémères. Déterminer le niveau d'agrégation spatiotemporel pertinent pour mesurer les centralités récurrentes et éphémères constitue le principal défi présenté dans ce chapitre. Pour Françoise Lucchini, les phénomènes peuvent être perçus à travers une approche surfacique et à travers une approche réticulaire. L'approche surfacique permet d'observer des concentrations éphémères sur le territoire et d'identifier des événements particuliers. L'approche réticulaire identifie les flux de déplacements entre mailles du territoire. Les interactions entre les mailles du territoire viennent ainsi modifier au fil de la journée les centralités existantes.

Dans la deuxième partie de l'ouvrage, intitulée « Réseaux créateurs de centralités et de hiérarchies », certains objets d'étude sont des réseaux matériels (réseaux écologiques). D'autres sont des réseaux immatériels, loin d'être aspatiaux pour autant. En effet, les flux immatériels comme les flux médiatiques ou les flux de connaissances s'appuient sur et s'ancrent dans des territoires par nature empreints d'hétérogénéité. L'analyse de la circulation des informations médiatiques montre ainsi que les flux immatériels contribuent à dessiner, voire renforcer, une géographie polarisée de l'espace. Dans le troisième chapitre, Robin Lamarche-Perrin, Romain Leconte et Étienne Toureille proposent plusieurs représentations de la structure du monde médiatique en s'appuyant sur les flux médiatiques internationaux. La distribution statistique du nombre de pays représentés dans l'espace médiatique français est extrêmement inégalitaire. L'utilisation d'un modèle gravitaire et le formalisme de la théorie des graphes appliqué aux coprésences médiatiques permettent d'expliquer les distributions observées et d'identifier des centralités géopolitiques ou conflictuelles. Dans le quatrième chapitre, Marion Maisonobe s'interroge sur la hiérarchie des activités de recherche et sa dépendance à la hiérarchie urbaine. En raison de son degré élevé de spécialisation, l'activité de recherche peut-elle être considérée comme une spécificité métropolitaine ? À partir de données de production scientifique, de données urbaines et de données des effectifs de la recherche, Marion

Maisonobe compare les distributions hiérarchiques obtenues entre la France et le Royaume-Uni. En complément du lien qui peut être établi entre hiérarchie urbaine et hiérarchie scientifique, l'organisation spatiale de la recherche apparaît comme déterminée par des logiques sectorielles, des facteurs historiques et des critères disciplinaires. Yohan Sahraoui, Céline Clauzel et Jean-Christophe Foltête montrent, eux, dans le chapitre 5, comment utiliser la théorie des graphes pour répondre aux questionnements de l'écologie du paysage. Les déplacements des espèces animales peuvent être modélisés à l'aide d'un réseau d'habitat et de corridors de déplacements permettant de construire des indicateurs synthétiques de centralités et de hiérarchies au sein du territoire. La modélisation de la connectivité paysagère sous forme de graphe permet de construire des indicateurs de connectivité globaux et locaux ainsi que des indicateurs de centralité hiérarchisant les taches d'habitat des espèces animales. Ce type de modélisation permet d'informer l'aménagement du territoire en simulant l'impact des infrastructures routières sur la connectivité du paysage ou en explorant les bénéfices pour l'ensemble du réseau écologique de reconexions paysagères. Les métriques construites s'appuient sur les centralités du réseau et des corridors écologiques ainsi que sur la hiérarchisation qui se fait au sein du réseau d'habitat et de circulation animale.

La troisième et dernière partie de l'ouvrage s'intitule « Hiérarchies et centralités dans les systèmes territoriaux ». Les chapitres de cette partie proposent d'expliquer ou de mesurer les processus qui sont à l'origine des centralités et des hiérarchies à différents niveaux des systèmes territoriaux. Dans le chapitre 6, Mohamed Hilal et Virginie Piguet dressent un panorama des centralités en géographie et en économie urbaine et proposent de s'appuyer sur le niveau d'équipement et de services pour identifier des centralités intermédiaires. Les critères usuels de population et d'emploi ne sont en effet pas suffisants pour identifier des centralités de petite taille. Ces centralités peuvent être ordonnées selon leur niveau de fragilité, fournissant ainsi à l'action publique des outils pour mettre en œuvre des politiques de soutien aux centres intermédiaires. Dans le septième chapitre, Cécile Tannier définit les principes et les lois générales de la géographie humaine qui permettent d'expliquer les processus de concentration et de dispersion observés dans l'espace géographique. Les interactions entre comportements individuels et collectifs font émerger des configurations sociales et spatiales qui consistent pour certaines en des centralités susceptibles d'être hiérarchisées. Les systèmes de peuplement correspondent à des phénomènes d'émergence forte, où les interactions au niveau individuel ont un effet important sur le niveau macroscopique. Après cette présentation théorique, Cécile Tannier montre comment ces cadres théoriques peuvent expliquer l'émergence de concentrations et de dispersions au sein des systèmes de peuplement à différents niveaux, du niveau de l'unité de peuplement au niveau des systèmes de peuplement. Elle présente les processus d'interactions, de diffusion hiérarchique des innovations et de division spatiale des activités et des connaissances essentiels pour comprendre les concentrations observées à tous les niveaux des systèmes de peuplement.

Dans le chapitre 8, Juste Raimbault propose de comprendre la construction et l'évolution des hiérarchies des systèmes de villes grâce à l'exploration d'un modèle de coévolution des villes et des réseaux de transport. Ces hiérarchies s'expriment dans de nombreuses dimensions : la taille de la population urbaine, les réseaux de transport, les réseaux de firmes, etc. Juste Raimbault propose des indicateurs permettant de quantifier ces hiérarchies, mais aussi un indicateur dynamique pour saisir leur évolution. Les résultats de l'expérimentation montrent que les hiérarchies des systèmes de villes dépendent de la structure et de la dynamique des réseaux de transport, d'une part, et mettent en évidence l'absence de correspondance directe entre le niveau hiérarchique d'une ville et son accessibilité, d'autre part.

Tous ces travaux récents, mobilisant les techniques et les données les plus récentes, non seulement enrichissent et révisent des concepts essentiels pour les sciences sociales, mais offrent aussi des retombées très prometteuses tant pour l'aménagement du territoire et l'urbanisme que pour informer les pratiques et les représentations citoyennes. Chacun des chapitres de cet ouvrage participe ainsi à la conclusion optimiste, mais nuancée des apports des nouvelles technologies de l'information et de la communication aux représentations de l'espace géographique en train de se faire.

Bibliographie

- Alonso, W. (1964). *Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent*. Harvard University Press.
- Berroir, S., Mathian, H., Saint-Julien, T., Sanders, L. (2007). Les pôles de l'activité métropolitaine. Dans Saint-Julien, T., Legoix, R. (dir.) *La Métropole Parisienne : Centralités, Inégalités, Proximités*, Belin, Paris, 11–38.
- Berroir, S., Mathian, H., Saint-Julien, T., Sanders, L. (2008). La mobilité dans la construction du polycentrisme métropolitain. Dans *Information géographique et dynamiques urbaines*, Traité IGAT, Thériault, M. and Des Rosiers, F. (dir.), Hermès Lavoisier, Paris, 31–57.
- Fleury, A., Mathian, H., Saint-Julien, T. (2012). Définir les centralités commerciales au cœur d'une grande métropole : le cas de Paris intra-muros. *Cybergeo: European Journal of Geography*, 588 [En ligne].
- Gaschet, F., Lacour, C. (2002). Métropolisation, centre et centralité. *Revue d'Economie Régionale Urbaine*, 1, 49–72.

- McMillen, D.P. (2001). Polycentric urban structure: the case of Milwaukee. *Economic Perspectives*, 25, 15–27.
- Mills, E.S., 1967. An Aggregative Model of Resource Allocation in a Metropolitan Area. *The American Economic Review*, 57, 197–210.
- Muth, R.F., 1969. *Cities and housing; the spatial pattern of urban residential land use*. University of Chicago Press, Chicago.
- Pumain, D., 2004. L'invention permanente : la hiérarchie urbaine. Dans *Mélanges en l'honneur de Giovanni Busino* Bridel, P. (dir), Labor et Fides, Genève, 66–86.
- Yan, L., Wang, D., Zhang, S., Ratti, C. (2021). Understanding urban centers in Shanghai with big data: Local and non-local function perspectives. *Cities*, 113, 103156.