

La modélisation dynamique en géographie humaine

Gaëtan Desmarais and Gilles Ritchot

Volume 42, Number 117, 1998

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/022760ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/022760ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (print)

1708-8968 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this document

Desmarais, G. & Ritchot, G. (1998). La modélisation dynamique en géographie humaine. *Cahiers de géographie du Québec*, 42(117), 329–332.
<https://doi.org/10.7202/022760ar>

La modélisation dynamique en géographie humaine

Gaëtan Desmarais et Gilles Ritchot

éditeurs invités

Département de géographie et CÉLAT

Université Laval

En septembre 1992, les *Cahiers de Géographie du Québec* faisaient paraître un numéro thématique consacré à une mise à jour des recherches jusqu'alors menées en géographie humaine structurale. Les contributions ont explicité les phases d'un « parcours » d'engendrement des établissements humains. Des significations anthropologiques profondes sont d'abord investies spatialement. Des trajectoires d'appropriation politique différencient ensuite l'espace géographique en domaines qualitativement distincts. Ces positions qualitatives sont enfin soumises à des valorisations foncières que « rachètent » des occupations économiquement performantes. Il découle de ce parcours que l'organisation spatiale des établissements relève d'une structure morphologique abstraite : un espace anisotrope engendré par une dynamique interne.

Le rappel de ces idées-forces, qui ont eu le temps de mûrir depuis la parution de 1992, introduit la visée du présent numéro thématique. Celui-ci entend faire converger les prémisses de la géographie humaine structurale — la théorie de la forme urbaine — avec quatre classes de modélisation dynamique en géographie urbaine. Si l'on admet l'hypothèse qu'un espace anisotrope puisse exercer des contraintes sur des phénomènes comme l'étalement urbain, la hiérarchie des réseaux de villes, la distribution des formes et des fonctions à l'intérieur d'une agglomération, les choix de localisation effectués par les acteurs ou l'attractivité de certains sites privilégiés, l'on est conduit à tenir compte des possibilités offertes par les théories morphologiques et dynamiques qu'ont récemment développées plusieurs mathématiciens et physiciens. Ces théories traitent des capacités d'auto-organisation des systèmes, de leur stabilité structurelle et de la segmentation spatiale des parties dans un tout. Ce sont les théories des *catastrophes*, des *structures dissipatives*, des *fractals* et de la *synergétique*.

La théorie des catastrophes de René Thom explique l'apparition, le maintien et la disparition de morphologies pouvant appartenir à des phénomènes très divers. Il y a « catastrophe » de ce point de vue lorsqu'une variation continue de cause entraîne une variation discontinue d'effet. Toute forme se déploie dans un espace-substrat. Si cet espace est isotrope, si ses propriétés se modifient de façon continue, il ne peut pas y avoir de morphologie. Une forme exige, pour apparaître, qu'il y ait une discontinuité des propriétés qualitatives du substrat. La théorie des catastrophes est à la source de modèles mathématiques qui autorisent l'analyse, non seulement des formes concrètes du monde sensible, mais aussi de morphologies abstraites comme les structures sémantiques et syntaxiques du langage, ou encore les structures conceptuelles de la perception et de la pensée.

La théorie des fractals, que nous devons à Benoît Mandelbrot, étudie une famille de formes particulières. Le concept renvoie à des formes fragmentées, fractionnées, irrégulières, interrompues. La géométrie fractale concerne le brisé, le fracturé, le grainé, l'enchevêtré. Les formes en question sont dotées d'une complexité et d'une irrégularité intrinsèques qui se manifestent à toutes les échelles d'observation. La théorie des fractals conduit à l'élaboration de modèles qui permettent de classifier ces formes irrégulières pour en faire ressortir les propriétés géométriques.

Conçue par Ilya Prigogine, la théorie des structures dissipatives s'intéresse aux processus d'auto-organisation relatifs aux interactions entre de nombreux individus *a priori* identiques (molécules en chimie, cellules en biologie, agents en économie). Les structures dissipatives résultent de l'émergence apparemment spontanée d'un ordre — une morphologie stable — au sein d'un système constitué d'un grand nombre d'entités atomiques soumises à des contraintes externes. Ces structures sont engendrées et stabilisées par les flux de matière et d'énergie qu'elles échangent avec le milieu environnant. Elles impliquent des « brisures de symétrie » que la théorie associe à des ruptures de stabilité de l'équilibre du système où elles s'actualisent.

La théorie synergétique de Hermann Haken étudie l'évolution spatio-temporelle de systèmes composés de plusieurs sous-systèmes liés entre eux par des relations de coopération. La somme des sous-systèmes locaux étant autre chose que l'addition des effets séparés de chacun de ceux-ci, la théorie cherche à comprendre les répercussions des relations de coopération sur l'organisation spatio-temporelle du système global. Elle explicite les processus d'auto-organisation qui caractérisent, à l'échelle microscopique, les interactions entre les composantes du système. Ce faisant, la théorie synergétique reconstitue les processus générateurs de structures qualitativement nouvelles à l'échelle macroscopique.

Les quatre théories mathématiques et physiques, que nous venons d'évoquer rapidement, ne composent pas un corps de doctrine rigide. Conçues indépendamment les unes des autres, elles se complètent toutefois pour fournir de nouveaux outils de conceptualisation et de formalisation destinés à déchiffrer et à rationaliser la dynamique des formes pour une panoplie de champs expérimentaux. Interdisciplinaires, ces théories connaissent, depuis plusieurs années, de nombreuses applications aussi bien en sciences de la nature (physique moléculaire, cinétique chimique, thermodynamique, caustiques en optique géométrique, hydrodynamique, embryogenèse en biologie) qu'en sciences humaines et sociales (sciences du langage, sciences cognitives, éthologie, sociologie, économie).

La géographie urbaine n'a pas manqué de s'inspirer de ces théories morphologiques et dynamiques, pour la mise au point de modélisations orientées vers des applications analytiques d'une part, vers le renouvellement de son statut disciplinaire d'autre part. Le présent *Cahier* donne un aperçu de cette double perspective.

La première partie de ce numéro des *Cahiers* regroupe quatre articles et deux notes de recherches portant sur les modèles dynamiques proprement dits. Elle débute par une contribution de Jean Petitot, directeur d'études à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS) à Paris. Dans le sillage de René Thom, les

travaux de Jean Petitot démontrent que les structures, tant sur les plans physique et biologique que neuro-cognitif et sémio-linguistique, ne sont pas des idéalités logiques mais bien des formes émergeant de processus d'auto-organisation des substrats. Depuis une vingtaine d'années, ces résultats introduisent en sciences humaines un concept d'objectivité et un rôle constitutif des mathématiques analogues à ceux dont dispose la physique depuis environ deux siècles. Des rapports de fondation relient les formes du monde sensible à leur description par les structures du langage, ce qui conduit à intégrer aux sciences de la nature l'héritage structuraliste en sciences humaines.

Dans la contribution qu'il nous offre, Jean Petitot développe le problème de la segmentation spatiale et de l'émergence des discontinuités qualitatives en phénoménologie de la perception et en géographie structurale. Il expose les formalismes qui permettent d'élaborer des modèles inédits en imageries géographiques. Cet article reproduit *in extenso* la conférence du 27 octobre 1996, prononcée au Centre d'études interdisciplinaires sur les lettres, les arts et les traditions de l'Université Laval (CÉLAT). L'événement a donné l'impulsion au projet éditorial du présent *Cahier*. Il confirme, si besoin est, les liens étroits qui se sont tissés, depuis 1989, entre l'épistémologie morphodynamique et la géographie structurale.

Professeur à l'Université de Paris I, Denise Pumain a rédigé de nombreux livres et articles sur la modélisation dynamique des systèmes de villes. Elle analyse ici la compatibilité entre les modèles d'auto-organisation et les observations relatives au changement dans les systèmes spatiaux. Tout en dressant un bilan provisoire des principales applications de ces modèles à la structuration des villes et des systèmes de villes, Denise Pumain fait ressortir les vertus heuristiques et didactiques des modèles d'auto-organisation. Elle recommande l'élaboration d'une théorie évolutive qui permette de tenir compte des aspects créatifs et cognitifs intervenant dans la complexité croissante des systèmes spatiaux.

Détenteur de deux doctorats, l'un en physique théorique et l'autre en géographie, Pierre Frankhauser est professeur à l'Université de Franche-Comté à Besançon. Il est l'auteur de plusieurs articles et d'un ouvrage sur l'usage de la géométrie fractale en géographie urbaine. Son article insiste sur l'intérêt que présente l'application des modèles fractals aux morphologies irrégulières du cadre bâti des agglomérations. Il expose les méthodes complémentaires d'analyses dites « radiale », de « dilatation » et du « comportement scalant », de façon à dégager les principes hiérarchiques d'ordre interne régissant la densité et la répartition des trames construites.

Partant du lien déjà fécond entre l'épistémologie morphodynamique et la géographie structurale, l'article de Gaëtan Desmarais, professeur associé au Département de géographie de l'Université Laval et chercheur au CÉLAT, entre en dialogue avec les approches de l'organisation morphologique dans le but d'examiner trois concepts-clés devenus indispensables à l'étude de la structuration interne des villes. Il y a sûrement place, en géographie humaine, pour des théories conceptuelles structurales dont le rôle est d'assurer l'articulation des modèles dynamiques aux phénomènes d'établissement qu'ils concernent. Dans cette perspective, Gaëtan Desmarais insiste sur la nécessité d'introduire une composante

dynamique et sémiotique afin de préciser la nature et le fonctionnement des centres organisateurs qui assurent l'attractivité et la permanence des villes dans la longue durée. Il définit également quatre schèmes d'interactions spatiales qui différencient l'espace interne des villes en des domaines qualitativement distincts. Par la médiation du concept d'espace anisotrope est entrevue la possibilité d'un renouveau théorique de la géographie urbaine.

Deux notes complètent la partie consacrée aux modèles dynamiques. La note de Lena Sanders, géographe, statisticienne au Centre national de la recherche scientifique à Paris et auteur d'un ouvrage sur les applications des modèles synergétiques aux systèmes de villes, illustre comment les modèles d'interactions spatiales ouvrent de nouvelles avenues débouchant sur une compréhension pointue des dynamiques urbaines. La taille des villes et leurs spécialisations économiques se combinent pour caractériser les positions dans un système territorial donné. La note de Ole Möystad, architecte, sémioticien et professeur à l'Académie d'architecture d'Oslo, analyse le cas de la *Green Line*, cette « discontinuité critique » qui a coupé en deux la ville de Beyrouth dans la foulée d'une guerre qui a duré quinze ans. Cette note esquisse des liens qu'il est possible d'envisager entre sémiogenèse et théorie morphogénétique de la forme urbaine.

La seconde partie de ce numéro comprend deux articles porteurs de conceptions originales en géographie humaine. Augustin Berque, directeur d'études à l'EHESP à Paris et auteur d'ouvrages sur le Japon comme sur les questions de milieu et de paysage en général, exploite les ressources de sa théorie des médiances. Élaborée en vue de comprendre les phénomènes de géographie culturelle, cette théorie inspire à présent l'approfondissement de trois couples de concepts fondamentaux : *topos* et *chôra* chez Platon; logique du sujet et logique du lieu chez Nishida; terre et monde chez Heidegger. Augustin Berque scrute le rapport dynamique qu'entretiennent les termes de ces couples. Nommé *chorésie*, ce lien est ici appliqué à une réflexion sur les chorèmes de Roger Brunet.

Pour sa part, Gilles Ritchot, professeur au Département de géographie de l'Université Laval et chercheur au CÉLAT, propose d'étendre la portée de sa théorie de la forme urbaine à une relecture de l'*Histoire du Québec* selon Maurice Séguin. Sont examinés les concepts de minorisation et d'infériorité, la place accordée à la conquête du Québec (1760) dans le destin de l'Amérique française, le modèle d'espace utilisé, enfin l'épineuse question du rapport Québec-Canada. Cette question tiendrait dans la difficulté qui enveloppe tout travail visant à démontrer la réalité objective d'une discontinuité structurale. Or la discontinuité qui différencie qualitativement le Québec du Canada serait structurale dynamique.

Nous souhaitons que les contributions réunies dans ce recueil puissent rejoindre un large public composé aussi bien de spécialistes de la modélisation que de géographes, architectes, urbanistes et aménagistes intéressés par les nouvelles approches d'analyse et de compréhension des établissements humains. Les premiers devraient y trouver matière à enrichir leurs réflexions, en découvrant des formalismes inédits, des méthodes d'investigation originales et des concepts encore peu coutumiers. Les seconds devraient pouvoir se familiariser avec un programme de recherches actuellement en plein essor. Grâce aux modèles dynamiques et aux théories morphologiques, nous pouvons aujourd'hui espérer l'éclosion d'une géographie humaine théorique digne de ce nom.