

## CURRICULUM VITAE

### **Denise PUMAIN**

Professeur à l'Université de Paris I Panthéon-Sorbonne  
12 Place du Panthéon 75 005 Paris

### **Adresse professionnelle:**

UMR Géographie-cités, 13 rue du Four, 75 006 Paris  
Tél: 01 40 46 40 00 Fax: 01 40 46 40 09  
E-mail: pumain@parisgeo.cnrs.fr

### **FORMATION**

1961-1964 Ecole Normale Primaire de Dijon  
1965-1969 élève de l'Ecole Normale Supérieure de Fontenay-aux-Roses  
1969-1970 boursière France-Québec à l'Université de Montréal

### **FONCTIONS EXERCÉES**

1970-1976 Assistante à l'U.E.R. de Géographie de l'Université de Paris I  
1977-1984 Maître-assistante  
1984-1985 Maître de Conférences  
1981-1986 en détachement comme chargée de recherches à l'Institut National  
d'Etudes Démographiques  
1985-1986 Professeur, mise à la disposition de l'INED  
1986-1989 Professeur à l'Université Paris XIII, Conseiller technique à l'INED  
1989- 2000 Professeur à l'Université Paris I, UFR de Géographie  
Conseiller technique puis chercheur associé à l'INED  
2000-2001 Recteur de l'Académie de Grenoble  
2001 – Professeur, Université Paris I  
2004- Membre de l'Institut Universitaire de France (renouvelé en 2009)

### **TITRES ET RECOMPENSES**

1969 agrégation de géographie  
1974 doctorat de 3ème cycle, mention Très Bien  
1980 doctorat es Lettres et Sciences Humaines  
1980 prix de thèse sur les collectivités locales, GRAL et Ville d'Orléans  
1984 médaille de bronze du CNRS  
1990 prix de l'aménagement du territoire (DATAR)  
1995 Membre de l'Academia Europaea  
1999 Chevalier de la légion d'Honneur  
2003 Docteur Honoris Causa de l'Université de Lausanne (Suisse)  
2009 Membre correspondant de l'Académie des Sciences autrichienne  
2009 Officier de l'Ordre National du Mérite  
2010 Prix International de Géographie Vautrin Lud  
2010 Médaille d'argent du CNRS  
2010 Bourse senior du Conseil Européen de la Recherche  
2012 Docteur Honoris Causa de l'Université de Liège  
2012 Fellow of the British Academy  
2013 Officier dans l'Ordre de la Légion d'honneur  
2014 Femme en or pour l'innovation

## PRINCIPALES ACTIVITES ET RESPONSABILITES

### - Activités administratives

1985-1992 directeur du DESS de Cartographie de l'Université Paris 1 (en coll. avec Michèle Béguin). Diplôme co-habilité avec l'IGN depuis 1990.

1990-1995 Directeur, DEA Analyse Théorique et Epistémologique en Géographie (Universités Paris I et Paris VII, ENS Fontenay-Saint-Cloud)

1992-1998 Directeur, URA 1243 P.A.R.I.S.- E.H.GO (CNRS et Université Paris I).

1998- 2000 Directeur, UMR 8504 Géographie-cités (CNRS, Universités Paris I et Paris 7, ENS Fontenay-Saint-Cloud). (une quarantaine d'enseignants-chercheurs, quatre chercheurs, cinq ITA)

janvier 2000- juillet 2001 Recteur de l'Académie de Grenoble

1998 -2000 puis novembre 2002-déc2005, Directeur, GDR Libergeo (CNRS, 1559). Ce GDR, qui a fait suite au GIP RECLUS dont il a repris notamment certaines publications, s'est élargi à une trentaine de laboratoires répartis dans toute la France, puis a évolué vers un GDRE.

2006- 2013 Directeur, Groupe de Recherche Européen S4 (Simulation Spatiale pour les Sciences Sociales).

2007-2008 Déléguée scientifique coordinatrice pour les SHS à l'AERES

2015 membre du Conseil du HCERES

### - Activités d'expertise pour la gestion des carrières et des unités de recherche

1987-1990 Membre nommé du Comité National du CNRS (section 39).

1991-1999 Membre élu du Conseil National des Universités (section 23).

1997- 2000 Membre de la Commission de Géographie, Géologie et Minéralogie du Fonds National de la Recherche Scientifique de Belgique

1999-2000 Membre puis présidente du jury senior de l'Institut Universitaire de France

2002, rédaction d'un rapport d'audit pour le CNRS sur le programme interdisciplinaire PEVS (Programme Environnement, Vie et Sociétés), avec Lucien Laubier.

2009 : membre du panel SH3 de l'ERC pour l'attribution des senior advanced grants

2010 : membre du panel de l'Open Research Agenda de l'ESRC

Expertises, à intervalles irréguliers, pour la *National Science Foundation* (Etats-Unis, années 1980), pour le Conseil Canadien de la Recherche en Sciences Sociales, pour le Fonds National de la Recherche Suisse, pour le Conseil Régional d'Aquitaine, pour le Conseil Régional des Pays de la Loire, pour l'ANR.

Expertise pour recrutements, niveau international : pour l'Université de Tel Aviv, pour l'Université de Gand, pour l'Université Libre de Bruxelles, pour l'Université de Leeds

Participation à des commissions de spécialistes

## **- Activités dans des institutions pour l'organisation et la diffusion de la recherche:**

1982-1985 Membre du réseau international URBINNO (pilote par R. Drewett et U. Schubert)  
1984-1995 Membre fondateur et directeur scientifique du réseau NUREC (*Network for Urban Research in the European Community*)  
1987-1992 Membre du comité de programme du Plan Urbain « Mutations urbaines »  
1992-1995 DATAR, Membre du groupe de Prospective Villes  
1987- 2000 Présidente de la Commission de Géographie Théorique et Quantitative du Comité National français de Géographie  
1992-2000 Présidente de la Commission *Développement urbain et qualité de la vie urbaine* de l'Union Géographique Internationale.  
1990-1998 Membre du conseil scientifique du GIP RECLUS  
1987-1998 Membre du Conseil d'Administration de l'Association de Science Régionale de Langue Française  
1997- 2000 Présidente du Conseil Scientifique du GDR Cassini  
1998- 2001 Membre du Comité Stratégique U3M (préparation du rapport sur l'Université du 3<sup>e</sup> millénaire et schéma de services collectifs pour l'Ile-de-France)  
1998 – 2002 Membre du conseil scientifique et du bureau de l'Action Concertée Incitative Villes du Ministère de la Recherche  
1999 Membre du groupe présidé par Yves Michaud pour la préparation du cycle de conférences de l'Université de tous les savoirs (Mission célébration de l'an 2000)  
1999- 2005 Membre du CNIG (Conseil National de l'Information Géographique)  
2001 Membre du Conseil National de Coordination des Sciences de l'Homme et de la Société  
2001- 2003 Membre du Conseil scientifique de la DATAR  
2001- 2002 Membre représentant la CPU au groupe de travail préparant le rapport de l'Académie des Sciences sur l'ingénierie des territoires (publié en 2003)  
2003- 2007 Membre du Conseil Scientifique de l'ACI Systèmes Complexes dans les Sciences de l'Homme et de la Société  
2006- 2011 Membre du Comité Directeur de l'Institut des Systèmes Complexes de Paris-Ile-de-France.  
2008- 2009 Membre du Comité de pilotage de l'ANR Systèmes Complexes  
2010- Membre nommé du Conseil scientifique du CNRS  
2010- 2015 Membre du Conseil Scientifique de la Région Ile-de-France (membre du bureau)  
2013- Rapport pour le ministère de la Recherche sur le HCERES  
2014- Rapport pour le Ministère de la Recherche sur le Défi 6 de la Stratégie Nationale de la Recherche (Mobilités et systèmes urbains durables)

## **- Activités éditoriales**

- membre du Comité de Rédaction de *l'Espace Géographique* (depuis 1977). Co-directeur de la revue avec Marie-Claire Robic depuis janvier 2003

- Directeur de la Revue européenne de Géographie *Cybergéo* (revue électronique plurilingue) que j'ai fondée en 1996 (reconnue par le CNRS depuis 2000).

- membre du Comité éditorial de *Geographical Analysis* (1987-90, puis à partir de 2009), de *Sistemi Urbani* (depuis 1987), de *Environment and Planning A* (de 1990 à 2000), de *l'International Journal of Population Geography* (depuis 1995), de *Urbanisme* (depuis 1995), de *Annals of Regional Science* (depuis 1996) et du *Danish Journal of Geography* (depuis 1996).

- Je dirige aux éditions Anthropos une collection "Villes" dans laquelle sont publiés des travaux de recherche et des thèses de doctorat issus de diverses disciplines (plus de cinquante titres publiés depuis 1992)

## **- Thèses soutenues sous ma direction:**

- France Guerin-Pace, 1990: La dynamique d'un système de peuplement; évolution des villes françaises de 1831 à 1982
- Brigitte Baccaïni, 1991: Distances de migration et cycle de vie
- Céline Rozenblat, 1992: Le réseau des entreprises multinationales dans le réseau des villes européennes
- Pierre Frankhauser, 1993: La fractalité des structures urbaines
- François Moriconi, 1993: L'urbanisation du monde de 1950 à 1990 d'après une définition harmonisée des agglomérations urbaines (GEOPOLIS)
- Béatrice Collignon, 1994: Le savoir géographique des Inuit
- Frédéric Dufaux, 1996: Recompositions territoriales et réseaux urbains à l'Est de l'Allemagne
- Norbert Lauriot, 1996, Adaptation géographique et technique des réseaux de métropolitains dans le monde.
- Nathalie François, 1997, Application de mesures fractales à l'étude des réseaux urbains.
- Françoise Lucchini, 1998, Les équipements culturels des villes françaises
- Sophie Baudet-Michel, 1998, La diffusion des services aux entreprises dans les systèmes urbains de trois pays européens (France, Allemagne, Royaume-Uni).
- Anne Bretagnolle, 1999, Espace-temps et système de villes : effets de l'augmentation de la vitesse de circulation sur l'espace et l'étalement des villes.
- Sylvie Dubuc, 2001, Les facteurs géographiques du dynamisme rural dans les communes de l'Aveyron et de la Lozère.
- Marianne Guérois, 2003, Les formes des villes européennes vues du ciel. Une contribution de l'image CORINE Land cover à la comparaison des grandes villes d'Europe occidentale.
- Claire Cuntz, 2004, Système d'information géographique et sécurité : une application pour la RATP.
- Sébastien Oliveau, 16 novembre 2004, Distance à la ville et modernisation villageoise en Inde du sud (Tamil Nadu)
- Markus Schwabe (co-tutelle avec Université de Bochum) 13 décembre 2004, Ein Neue Stadtmodell für die Post industrielle Stadt ?
- Fabien Paulus, 14 décembre 2004 : Coévolution dans les systèmes de villes : croissance et spécialisation des aires urbaines françaises de 1950 à 2000
- Céline Vacchiani-Marcuzzo, 12 avril 2005 Mondialisation et système de villes : les entreprises étrangères et l'évolution des agglomérations sud-africaines.
- Gloria Zamorano, avril 2006, Structures et dynamiques spatiales en Argentine : le cas de la province de Mendoza,
- Jean-Marc Favaro, décembre 2007, Croissance urbaine et cycles d'innovation dans les systèmes de villes : une modélisation par les interactions spatiales
- Marie-Noëlle Comin, 30 avril 2009, Réseaux de villes et réseaux d'innovation en Europe: structuration du système des villes par les réseaux de recherche sur les technologies convergentes
- Magali Coldefy, 22 juin 2010 : De l'asile à la ville, une géographie de la prise en charge de la maladie mentale en France.
- Mohammed Amara, 9 juillet 2010 (co-tutelle avec Mohamed Ayadi), Inégalités spatiales et développement local en Tunisie. (Thèse de doctorat en économie, Université Paris I et Institut Supérieur de Gestion de l'Université de Tunis).
- Thomas Louail, 7 décembre 2010 (co-direction avec Jean-Louis Giavitto), Comparer les morphogenèses urbaines en Europe et aux Etats-Unis par la simulation à base d'agents – Approches multi-niveaux et environnements de simulation spatiale. Université d'Evry, thèse de doctorat en informatique.
- Delphine Callen, 8 novembre 2011 : La fabrique péri-urbaine : système d'acteurs et production des ensembles pavillonnaires dans la grande couronne francilienne.
- Julie Fenchong, 10 décembre 2012 : Organisation spatio-temporelle des mobilités en Ile-de-France révélées par la téléphonie mobile.
- Elfie Swerts, 29 novembre 2013, Systèmes de villes en Inde et en Chine
- Clara Schmitt, 29 février 2014, Modélisation d la dynamique des systèmes de peuplement : de SimpopLocal à SimpopNet

Sylvain Cuyala, 20 octobre 2014, Diffusion de la géographie théorique et quantitative francophone.

Clémentine Cottineau, 21 novembre 2014, L'évolution des villes dans l'espace post-soviétique. Observation et Modélisation.

Sébastien Rey, 13 octobre 2015, Une plateforme intégrée pour la construction et l'évaluation de modèles multi-agents en géographie

### **- Participation à des programmes de recherche incitative**

Contrats en collaboration pour la DATAR, le Ministère de l'Équipement, le Plan Urbain, le Ministère de la Culture, le PIREN du CNRS (Modèles, Méthodes et Théories), le PIR Villes (CNRS), participation aux ANR Harmonie-cités, Transmondyn, programme ESPON (FOCI), ACME (DATAR).

#### **Contrats européens :**

Au nom de l'URA 1243 : Archaeomedes (1992-1996). Un ouvrage publié.

Au nom du GDR Libergeo : SDEC : Programme d'études pour le Schéma de Développement de l'Europe Communautaire (DG16 et DATAR) (1997-1999)

Au nom de l'UMR Géographie-cités :

- septembre 2002-juin 2006 : ISCOM (the Information Society as a Complex System)

(Commission européenne, DG XI) : coordination de la contribution de l'UMR Géographie-cités (expérimentation avec les lois d'échelle (scaling) et conception du modèle de simulation SIMPOP2)

- mars 2003-janvier 2006 : TiGrESS (Time-Geographic approaches to Emerging and Sustainable Societies) (EU Fifth Framework Programme's 'Energy, Environment and Sustainable Development' (Key Action 4, coordination Nick Winders et Lena Sanders): participation à la conception du modèle EUROSIM et au rapport sur la Time geography.

- 2004-2006 ACI Systèmes complexes en SHS, (coordination Anne Bretagnolle) : participation à l'expérimentation du modèle SIMPOP2

- 2007-2010 ANR Corpus Harmonie-cités (coordination Anne Bretagnolle): expertise pour les modèles de validation et coordination des publications

- Septembre 2008-août 2011 : ESPON FOCI (Cities and urban agglomerations: their functionality and development opportunities for European competitiveness and cohesion): coordination de la contribution de l'UMR Géographie-cités pour un consortium dirigé par l'Université Libre de Bruxelles

- décembre 2009-juin 2010 : ACME (Analyse comparative des métropoles européennes) pour la DATAR (coordination L. Halbert, LATTS)

- février 2011- septembre 2012; INSITE The Innovation Society, Sustainability and ICT (FET coordination action: David Lane)

-juin 2011- mai 2016 : ERC advanced grant GeodiverCity..

## PRINCIPALES ORIENTATIONS ET ACQUIS DE LA RECHERCHE

1 J'ai participé à quelques-uns des mouvements de rénovation qui ont traversé la géographie depuis les années 1970 et donné l'impulsion à quelques transformations :

- **la diffusion de la géographie théorique et quantitative et l'intégration de cette approche dans les concepts et les méthodes de la géographie générale et régionale.** Il s'agit d'une explicitation méthodologique et épistémologique, peu fréquente dans la génération précédente, qui avait innové sur d'autres plans, notamment en élargissant les champs thématiques de la géographie vers l'économie et le politique. J'ai participé aux quelque dix stages de formation en mathématiques et statistiques qui, depuis 1971, ont constitué une communauté de géographes soucieux de se maintenir au niveau des recherches internationales dans ce domaine. Cet itinéraire est jalonné d'un travail de coordination de publications collectives, comme l'ouvrage *Theo Quant, Géoscopie de la France* de 1984, un numéro spécial de *l'Espace Géographique* en 1984, un ouvrage bilingue en 1991 et un autre pluri-disciplinaire en 1996, ainsi que d'une parution régulière d'articles dans des revues françaises et étrangères. Je me suis aussi intéressée à plusieurs reprises à une plus large diffusion des résultats de ces travaux, par des publications à but didactique ou des manuels (notamment trois ouvrages de la collection *Cursus*, l'un sur la représentation des données géographiques avec M. Béguin et deux sur l'analyse spatiale avec T. Saint-Julien). Ces travaux ont également trouvé des applications dans le cadre du GIP RECLUS (j'ai notamment participé à l'animation et à la réalisation collective de la *Géographie universelle et l'Atlas de France*).

J'ai également beaucoup contribué, personnellement puis en tant que présidente de la Commission de Géographie Théorique et Quantitative du Comité National, depuis 1987, à l'animation du groupe européen de Géographie Théorique et Quantitative, réseau qui réunit tous les deux ans depuis 1978 quelque 150 géographes dans un colloque dont les actes ont été le plus souvent publiés. J'ai organisé celui qui s'est tenu à Chantilly en 1989. C'est à la demande de ce groupe que j'ai conçu la revue électronique *Cybergeo*, créée en 1996, première revue électronique pour la géographie, qui se veut un organe d'expression de la recherche en géographie qui soit de niveau international et de dimension européenne, sans dépendre de l'orientation souvent très anglo-saxonne de bien des revues internationales. Cette revue a un projet pluraliste pour la géographie, sans exclusion a priori de thématique ou d'école. Son enjeu est aussi de développer de nouvelles pratiques plus interactives dans la communication et les échanges scientifiques. Elle a obtenu le soutien du CNRS.

- J'ai participé au développement en géographie d'une **analyse formalisée du changement socio-économique et des moyens adaptés pour passer de descriptions statiques ou de formalisations structurales à la modélisation systémique et à des outils de simulation.** J'ai ainsi participé aux deux premières conférences qui, à Boston (MIT) en 1981 puis à Bruxelles en 1982, ont établi un lien entre la dynamique des systèmes à la Forrester et les nouvelles approches issues des théories de l'auto-organisation (structures dissipatives de Prigogine, synergie de Haken). J'ai participé aux écoles d'été « Transformations through Space and Time » financées par l'OTAN à San Miniato (Italie) en 1982 et Hanstholm (Danemark) en 1984 notamment, qui ont marqué un tournant dans le transfert de ces méthodes vers les sciences sociales. Mes collaborations directes avec les spécialistes de la chimie (P. Allen) et de physique théorique (W. Weidlich et G. Haag) pour l'emploi en géographie de ces modèles ont abouti à la publication en 1989 de l'ouvrage « *Villes et auto-organisation* » (préfacé par I. Prigogine) et à ma contribution à l'ouvrage sur la comparaison internationale des migrations inter-régionales publié par Weidlich et Haag en 1987. Ces modèles ont été par la suite repris et développés notamment par L. Sanders. Il s'agit de travaux pionniers à l'échelle européenne et l'avance acquise par l'équipe que je dirige en ce domaine devait nous conduire à présenter en 1996 l'une des toutes premières applications des systèmes multi-agents en géographie, pour la simulation de l'évolution d'un système de villes. Cette contribution a été distinguée par le titre de docteur honoris causa en géosciences et environnement, décerné en novembre 2003 par l'Université de Lausanne, avec la dédicace « à la pionnière de l'utilisation de la théorie de l'auto-organisation et des modèles dynamiques non linéaires transposés depuis les sciences physiques vers les sciences sociales et appliqués à la géographie urbaine ».

Tout ce travail de renouvellement méthodologique et conceptuel a été à la fois suscité par et conçu pour éclairer **l'étude de la genèse et de la transformation d'entités géographiques, en particulier les réseaux urbains**. Cette réflexion s'est toujours appuyée sur l'observation empirique du changement, croissance démographique et transformations socio-économiques notamment, envisagée de manière comparative pour de larges ensembles de villes, d'abord en France dans ma thèse (1980) et en collaboration avec Thérèse Saint-Julien, puis en Europe (avec Thérèse Saint-Julien, Nadine Cattan et Céline Rozenblat, publications de 1991 et 1994) et dans le monde (thèse de F. Moriconi sous ma direction en 1993). Cela a entraîné la constitution de vastes bases de données, dont celle, rétrospective pour les villes françaises (élaborée dans le cadre d'une collaboration avec P. Pinchemel et E. Dalmaso en 1978-79, puis complétée à l'INED, finalement acquise par l'INSEE en 1995). Il faut y ajouter les bases constituées à l'équipe P.A.R.I.S. sur les villes françaises et européennes.

De la confrontation de ces observations et des expériences avec les modèles est issue une construction progressive de ce que j'ai appelé une « **théorie évolutive des systèmes de villes** » (1994 et 1997). Il s'agit de compléter et renouveler les approches statiques classiques des réseaux urbains en montrant comment leurs principales propriétés (différenciation hiérarchique, trame spatiale et variété fonctionnelle) sont le produit des modalités de processus évolutifs généraux, le plus souvent inintentionnels, qui s'expriment selon des formes légèrement différentes en fonction de plusieurs contraintes : la période de mise en place des systèmes de peuplement (vitesse des communications), la forme politico-administrative de contrôle du territoire, et la tendance historique des techniques qui conduisent à la rétraction de l'espace-temps.

Cette théorie n'est pas une théorie du changement social en ce sens qu'elle n'explique pas pourquoi on passe de telle forme d'organisation de la production ou de la société à telle autre. Elle se veut une **théorie du changement spatial** (ou une contribution à l'interprétation du changement spatial dans une théorie sociale), c'est-à-dire des formes particulières prises par le rassemblement des populations dans des villes différenciées par leur taille et leur composition sociale. La théorie souligne et explicite le lien entre la ville et le système des villes, elle montre que la permanence de ces systèmes est liée à leur extraordinaire capacité d'adaptation aux changements intervenant dans l'organisation de la production et de la société, et aux formes des interactions entre les acteurs qui produisent ces changements. Elle conduit à étayer des méthodes de comparaison et certaines prévisions (du moins en probabilité).

## 2 Modélisation de l'évolution des systèmes de villes

Ces observations viennent en appui d'un programme de confrontation systématique et d'essai d'articulation de modèles dynamiques urbains à différentes échelles. Plusieurs familles de modélisation ont été successivement testées dans le laboratoire (équations différentielles, systèmes multi-agents, micro-simulation) en rapport avec des équipes étrangères. Sans prétendre dans l'immédiat à des applications opérationnelles (encore que certains des modèles testés puissent avoir cette capacité), cette recherche reste attentive aux questions posées par l'action ou la prospective de l'aménagement du territoire (par exemple à propos du développement urbain polycentrique à l'échelle de l'Union européenne).

J'ai participé avec Lena Sanders à deux programmes européens (ISCOM et TIGRESS) dans le cadre desquels nous avons produit un nouveau modèle de simulation multi-agents faisant suite au modèle SIMPOP créé en 1996, sous différentes versions. L'une permet des simulations théoriques montrant à quelles conditions se produit l'émergence de réseaux urbains plus ou moins hiérarchisés (hypothèse du rôle de la vitesse des déplacements entre les villes) ou plus ou moins macrocéphales (hypothèse de l'intervention du taux d'accroissement des populations urbaines et de la connexion à des réseaux externes). Il s'agit également de tester

l'importance des modalités de l'apparition et de la propagation des innovations dans la structuration et l'évolution des systèmes de villes (modèle générique SIMPOP2). L'autre version du modèle a été adaptée à la simulation de l'évolution du réseau des villes européennes au cours des cinquante prochaines années (en s'appuyant sur une rétrospective d'un demi-siècle) sous différentes hypothèses de l'élargissement de l'Union, de migrations et de croissance démographique et économique (modèle EUROSIM). Les modèles SIMPOP2 et EUROSIM sont décrits dans deux articles dans des revues internationales, deux chapitres d'ouvrage et le site préparé avec Anne Bretagnolle, Hélène Mathian Thomas Louail et Paul Chapron (<http://simpop.parisgeo.cnrs.fr>).

Le programme européen ISCOM (the Information Society as a Complex System) comportait en outre une recherche comparative quant aux modalités de l'émergence de structures hiérarchisées et d'effets scalants dans les systèmes complexes. Il s'agit de voir dans quelle mesure ces structures correspondent à des principes sous-jacents d'organisation des systèmes (alors que pour d'autres chercheurs elles sont le produit trivial d'interactions aléatoires) et si les méthodes employées pour analyser un type de système permettent de découvrir de nouvelles interprétations des régularités constatées dans d'autres systèmes. La collaboration amorcée avec David Lane (Université de Modène) et Geoffrey West (Santa Fe Institute) dans le programme ISCOM depuis 2002 s'est traduite par plusieurs publications. Un article que j'ai rédigé sur « scaling in urban systems » est paru comme un working paper du Santa Fe Institute. Deux autres articles sur les lois d'échelle et les inégalités en géographie sont parus dans la revue européenne des sciences sociales et la revue mathématiques et sciences humaines. Les résultats des recherches conduites sur les villes françaises et états-uniennes ont été publiés dans un article de Cybergeo et dans un chapitre de l'ouvrage d'Iscom chez Springer (avec Fabien Paulus et Céline Vacchiani-Marcuzzo). Le principal résultat est la mise en relation des exposants des lois d'échelle avec les vagues d'innovation économique, la croissance et les spécialisations urbaines qu'elles entraînent, selon deux processus de diffusion hiérarchique et de substitution, qui font participer la hiérarchie urbaine aux chaînes de valeur et sous-tendent sa dynamique.

Ces travaux se sont poursuivis et amplifiés dans le cadre du programme de l'ERC GeoDiverCity que je dirige (2011-mai 2016). Des avancées majeures ont pu être faites dans le domaine de la comparaison des systèmes de villes entre les grandes régions du monde, de la modélisation multi-agents de l'évolution de ces systèmes et de la mise au point d'une plateforme de simulation, en collaboration avec l'Institut des Systèmes Complexes (<http://geodivercity.parisgeo.cnrs.fr/blog/>). Collaborations : Arnaud Banos, Lena Sanders, Hélène Mathian, Stéphane Bura, Benoît Glisse, Thomas Louail, Jacques Ferber, Alexis Drogoul, Jean-Louis Giavitto, Guillaume Hutzler, Anne Bretagnolle, Clara Schmitt, Sébastien Rey-Coyrehourcq, Clémentine Cottineau, Elfie Swerts, Romain Reuillon, Mathieu Leclaire, Paul Chapron, Guillaume Cherel, Céline Vacchiani-Marcuzzo, Fabien Paulus, Olivier Finance, Solène Baffi.

### **3 Depuis une vingtaine d'années je contribue à **une réflexion pluridisciplinaire sur la complexité****

La notion de systèmes de villes est construite en fonction d'une approche géographique de l'espace urbain, mais cette contribution doit s'articuler plus largement aux différents savoirs produits sur les villes : pour l'identification des processus véritablement pertinents dans l'évolution des systèmes, tout autant que pour la validation des modèles, les échanges



pluridisciplinaires sont essentiels. Outre une veille systématique sur la production de connaissances comparatives par les études urbaines (en partie matérialisée par la publication des volumes « Données urbaines » dont le quatrième a été publié en 2003, le sixième en 2010 et le septième en 2015), j'ai entrepris depuis plusieurs années une réflexion épistémologique sur la place de la modélisation en sciences sociales (par des collaborations avec des spécialistes de l'EHESS et avec le groupe « Raisons et rationalités » des Universités de Genève et de Lausanne notamment) et ces mises en question ont été poursuivies, dans des colloques et des publications.

Une réflexion sur la notion de complexité dans les « sciences historiques » a été amorcée, en particulier avec des archéologues (dont Sander van der Leeuw) et des historiens, lors des programmes Archaeomedes. Le programme européen ISCOM, dont un volet important portait sur la question de l'innovation, à propos des conditions de son émergence et de son rôle dans la transformation des systèmes sociaux, a permis de confronter les points de vue d'historiens, d'économistes, de géographes, de biologistes et de physiciens, quant aux manifestations du changement et aux effets de structuration dans les systèmes complexes. L'unicité ou la dualité des processus du changement, et donc de ses explications, entre les sciences de la nature et les sciences sociales, est l'un des éléments du débat, ainsi que les modalités d'intervention des éléments cognitifs ou d'apprentissage, qui légitiment des approches spécifiques aux sciences sociales. Après la publication de l'ouvrage que j'ai coordonné sur « Hierarchy in natural and social sciences » en 2006, les éditions Springer ont accepté pour leur collection Methodos un ouvrage de synthèse des résultats du programme ISCOM (17 chapitres) dont j'ai coordonné la préparation avec David Lane et Sander van der Leeuw (Complexity perspectives on innovation and social change, publié en 2009).

Dans cette optique, j'ai participé activement aux réunions et manifestations scientifiques qui ont abouti à la fondation d'une **société européenne pour les systèmes complexes**, à l'**Institut des systèmes complexes de Paris-Ile-de-France** porté par Paul Bourguin et du Réseau national des sciences de la complexité. J'ai été invitée à présenter les systèmes de villes aux premières journées de la complexité organisées à Paris en novembre 2003, ainsi qu'à la réunion de prospective organisée par le CNRS en février 2004. J'ai co-organisé une conférence sur « Villes et régions et intelligence collective » en 2005 et participé à l'organisation du colloque européen de Dresde en 2007. J'ai fait partie du comité directeur de l'ISC-PIF et de la CSS. J'ai été membre du comité de pilotage de l'ANR Systèmes complexes. J'ai rédigé un chapitre de l'ouvrage coordonné par Paul Bourguin et Annick Lesne sur la morphogenèse. J'ai participé à des réflexions pluridisciplinaires sur la cumulativité des connaissances (un article en 2005 et un chapitre d'ouvrage collectif coordonné par Bernard Walliser paru en 2010). J'ai été invitée à m'exprimer sur la complexité en sciences sociales ou en géographie dans plusieurs conférences internationales. J'ai donné une des premières e-conférences à Phoenix en septembre 2015 organisée par Paul Bourguin dans le cadre du projet TIMES avec Céline Rozenblat.

Enfin je me suis intéressée à la problématique de l'évaluation des recherches en sciences humaines et sociales, en acceptant temporairement d'assurer la coordination des SHS pour la première année de fonctionnement de l'AERES, en acceptant de co-rédiger un rapport sur l'évolution de cette institution, et en travaillant avec Christine Kosmopoulos sur les changements introduits par la numérisation dans les politiques de publication et d'évaluation.