



HAL
open science

Des tendances de l'urbanisation en France et en Europe

Marianne Guérois, Denise Pumain

► **To cite this version:**

Marianne Guérois, Denise Pumain. Des tendances de l'urbanisation en France et en Europe. [Rapport Technique] Contribution au rapport d'expertise sur l'artificialisation des territoires. 2017, pp.18. hal-02270043

HAL Id: hal-02270043

<https://hal.science/hal-02270043>

Submitted on 23 Aug 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

In : B. Béchet, Yves Le Bissonais, Anne Ruas, Anne Aguilera, M. André, et al. (2017). Sols artificialisés et processus d'artificialisation des sols : déterminants, impacts et leviers d'action. [Rapport de recherche] INRA.

Des tendances de l'urbanisation en France et en Europe

Marianne Guérois et Denise Pumain

Introduction

Dans ce second chapitre dit « de cadrage » il nous semble important de compléter le point de vue exposé au chapitre de Jacques Thisse en rappelant l'existence d'une théorie géographique des villes. Dénommée « théorie évolutive des villes », cette théorie mène jusqu'au bout la prise en compte du temps long de l'histoire des villes, que Jacques Thisse évoque dans la première partie de son exposé sans l'intégrer par la suite dans sa théorie d'« économie géographique ». Le point essentiel de la théorie évolutive est de prendre en considération la dimension spatio-temporelle du fait urbain. Il s'agit de relier le développement des villes aux très nombreuses et diverses interrelations qui font des villes, depuis leur émergence, des entités qui ne sont pas isolées, mais au contraire interdépendantes dans leurs évolutions, au point de constituer des « systèmes de villes ». Ces systèmes sont des adaptateurs sociaux, complexes, multi-scalaires et ouverts. La dynamique de ces systèmes de villes, bien qu'elle doive toujours replacée dans un contexte de temps et d'espace, comporte des régularités qui la rendent en partie comparable et prévisible, d'un système à l'autre et pour certaines échelles de temps. Ce sont les interactions d'échelon micro-géographique, formées des multiples interventions de très nombreux acteurs, qui produisent les « comportements » des villes et des systèmes de villes à des échelons macro-géographiques, du fait des feedbacks complexes et réflexifs introduits par les actions micro.

Sans vouloir résumer ici la théorie dans son ensemble, pour l'essentiel, ce sont les cycles d'innovation (au sens très large, incluant certes l'économie, mais aussi la technique et la culture) que les villes produisent et diffusent dans leurs réseaux d'interactions, internes et externes, qui contraignent l'adaptation des villes aux changements qu'elles créent. Jusqu'ici principalement soutenus et exprimés par les croissances démographique et économique, ces processus expliquent la très grande inégalité des tailles des villes, leur développement apparemment sans limite, en même temps que la généralité des formes d'organisation des systèmes de villes et la persistance de ces hiérarchies (Pumain, 2006). La diffusion hiérarchique des innovations, qui exploite et structure les inégalités de taille et de valeurs accumulées dans les villes, concentre successivement les activités les plus innovantes et rémunératrices dans des métropoles tout en permettant l'adaptation de l'ensemble des lieux qui sont connectés dans un territoire ou dans des réseaux.

Des travaux récents ont permis de valider et consolider cette théorie, par des observations, des analyses statistiques comparatives appuyées sur des bases de données harmonisées, dans différentes parties du monde (Pumain *et al.*, 2015). La construction de « lois d'échelle » reliant certains attributs urbains à la taille des villes a récemment suscité une importante controverse scientifique, notamment entre les Etats-Unis et la France (Pumain *et al.* 2006). La question des « rendements croissants » mais aussi des « coûts urbains croissants » avec la taille des villes reçoit une interprétation bien plus plausible dans le cadre de cette théorie évolutive que dans une explication plus « universaliste » par les économies liées à la proximité (Bettencourt *et al.*, 2007)¹. Les principales hypothèses de la théorie ont été introduites dans des modèles de simulation et testées au moyen de nouvelles méthodes de validation qui sont aussi des aides à la construction de modèles (Pumain et Reuillon, 2017). Cet ensemble de connaissances soutient le point de vue que nous présentons ici pour tenter de caractériser les formes d'urbanisation en France et en Europe, en examinant principalement la configuration et l'évolution des populations et des surfaces bâties dans ce système de villes.

Dans la diversité d'ensemble des formes géographiques prises par l'urbanisation dans le monde, la France appartient clairement à un système urbain de type européen (Cattan *et al.*, 1999). Par bien des aspects, notamment en ce qui concerne les processus d'évolution temporelle, elle se situe en position médiane entre Europe du nord et Europe du sud.

1 L'Europe dans le processus d'urbanisation mondial

La transition urbaine s'est diffusée dans toutes les parties du monde, les contraintes d'ordre économique, technique et social qui s'exercent désormais sur le développement urbain semblent s'imposer globalement à toutes les villes, y compris en ce qui concerne les exigences et les préoccupations associées au réchauffement climatique et aux transitions (énergétique et plus largement écologique) contemporaines. Cependant, les formes de l'occupation du sol dans les villes et entre les villes dépendent encore assez fortement de l'histoire longue des systèmes de peuplement. On a là un très bon exemple d'enchaînement historique (*path dependence*) dans les systèmes complexes. Ce constat est très important car il conditionne les solutions qui pourront être adoptées pour réaliser l'adaptation future des villes aux processus de transformation socio-économiques et technologiques en cours.

1.1 Ancienneté et continuité de l'urbanisation

Du fait d'un système de peuplement ancien, dans lequel les villes se sont développées de façon relativement continue avec des modes d'interaction spatiale régis par des vitesses lentes et donc sous de fortes contraintes de proximité, l'Europe est dans le monde une région de petites villes, espacées en moyenne d'une quinzaine de km. En conséquence, près de la moitié

¹ On a pu montrer que cette explication relativement statique qui transpose des observations transversales faites sur un système de villes à l'évolution longitudinale d'une ville supposait implicitement (et à tort) l'ergodicité des systèmes urbains. Pumain, D., 2010. Dynamique des entités géographiques et lois d'échelle dans les systèmes complexes: la question de l'ergodicité. *Mathématiques et sciences humaines. Mathematics and social sciences*, (191): 51-63. .

de la population vit dans des agglomérations de moins de 500 000 habitants, et l'Europe se différencie nettement sur ce plan des autres continents (tableau 1). Inversement, la part de population vivant dans les grandes villes de plus de 5 millions d'habitants y est assez faible, inférieure à 5%, alors qu'elle atteint 10 à 15% dans les parties du monde ayant des taux d'urbanisation du même niveau (où au moins trois quarts de la population est urbaine), proportions qui seront sans doute atteintes rapidement dans les deux ou trois prochaines décennies par les pays d'Asie voire d'Afrique qui sont en cours d'urbanisation accélérée.

Tableau 1 : Répartition de la population totale par classe de taille d'agglomération (%)

Taille des villes	<500 000	500 000 à 5 millions	500 000 à 5 millions
Amérique latine	36	22	15
Amérique du nord	30	35	12
Europe	47	22	4
Asie	19	13	6
Afrique	23	11	3

Source : Nations-Unies, 2014

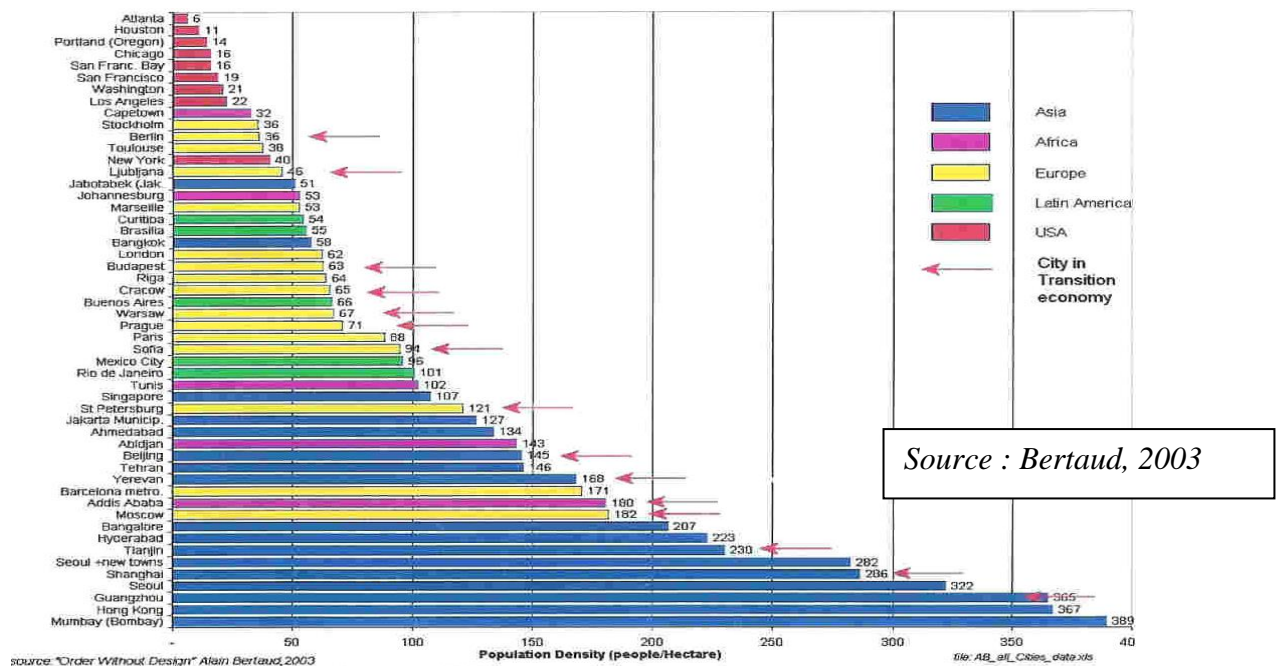
Ainsi, même si Paris appartient à la catégorie des mégapoles par sa taille, dépassant 10 millions d'habitants, ce qui en fait une « ville mondiale » et l'une des deux capitales européennes majeures, ni la France ni l'Europe n'ont à gérer de gigantesques concentrations humaines telles que celles qui se développent dans les mégapoles du nord-est américain, du Japon, ou des grands deltas chinois, regroupant chacune de 30 à plus de 100 millions d'habitants et suscitant des formes d'imbrication inédites entre villes et campagnes du type « *desakota* » (McGee, 2009), formes qui ne se retrouvent guère dans les zones péri-urbaines des grandes agglomérations européennes.

1.2 Une région de densités urbaines moyennes

L'Europe se distingue des autres continents non seulement par la répartition de ses villes sur les territoires mais aussi par ses densités urbaines moyennes, en position nettement intermédiaire entre l'extrême dilution des villes nord-américaines, et les fortes concentrations des villes asiatiques (figure 1). L'urbaniste Alain Bertaud a calculé pour une cinquantaine de villes millionnaires dans le monde des densités moyennes en rapportant leurs populations aux surfaces bâties en continuité (ces mesures concernent donc des « agglomérations urbaines » au sens français²) mesurées sur des images satellites. L'ordre de grandeur de ces densités moyennes est ainsi de quelque 2000 habitants au km² pour les villes d'Amérique du Nord, de 10 000 à 40 000 pour les villes asiatiques, et de 4 000 pour les villes européennes (en jaune sur la figure).

²En France, l'INSEE réunit sous l'appellation « unités urbaines » les villes isolées et les agglomérations multi-communales

Figure 1 : Population et superficie de villes selon leur localisation continentale

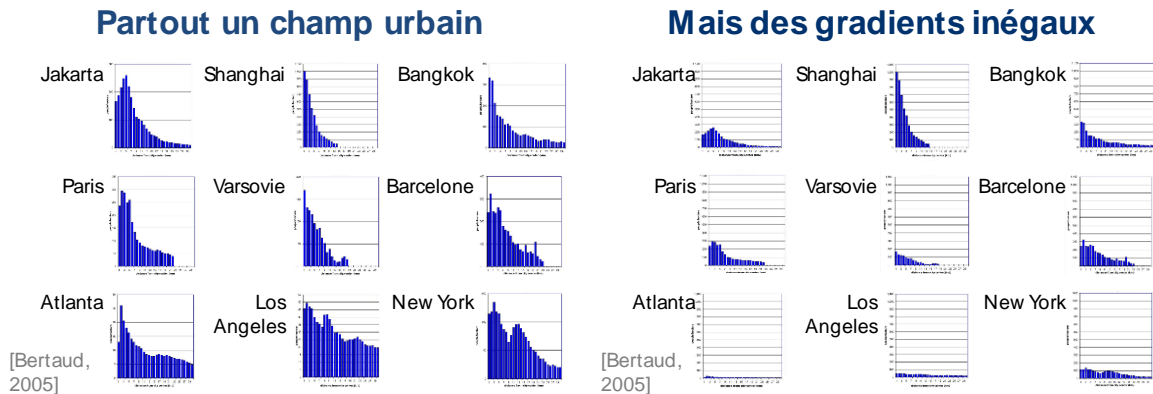


Note : « City in transition economy » correspond à des villes de pays émergents

1. 3 Forts gradients centre périphérie et plans radio-concentriques

L'espace bâti des villes s'organise avec une décroissance plus ou moins régulière de l'intensité d'occupation du sol de leur centre vers leur périphérie. Cela s'explique par une forte valorisation sociale de leurs centres qui constituent des lieux d'accessibilité maximale et de plus grand prestige identitaire pour les entreprises et les résidents. Cette forme de « champ urbain » est observée partout dans le monde mais présente de grandes variations d'intensité : les contrastes centre-périphérie sont plus accentués en Asie et très faibles en Amérique du nord, les villes européennes se situant en position intermédiaire (figure 2). Les gradients d'intensité de l'occupation urbaine assez forts correspondent très souvent en Europe à des plans d'organisation radio-concentriques, dessinés par les voies d'accès aux centres rayonnant dans plusieurs directions combinées à des rocades installées sur l'emprise d'anciennes fortifications périodiquement agrandies.

Figure 2 : Le champ urbain (intensité d'occupation) et ses gradients



En abscisse des graphiques : distance au centre de la ville ; en ordonnées : densités de population, selon une échelle variable sur les graphiques de gauche, selon une échelle commune à tous les graphiques à droite.

Source : Pumain D. Finance O. d'après Bertaud. MOOC Villes du monde en système, Université Paris I, 2017

Cette forme d'organisation spatiale, depuis longtemps identifiée (Bleicher, 1892 ; Clark, 1951) a été plus récemment formalisée en termes de fractalité (Batty et Longley, 1994 ; Frankhauser, 1994). L'exploitation d'images CORINE Land Cover a permis de mettre en évidence la très grande généralité d'un modèle européen d'organisation des surfaces bâties autour des agglomérations urbaines (Guérois, 2003). Alors que les densités de population et surtout les prix fonciers urbains dessinent des formes de décroissance centre-périphérie du type fonction puissance négative ou exponentielle, l'intensité d'occupation physique³ des sols se distribue plutôt selon un double gradient linéaire en fonction de la distance au centre des villes. Les surfaces bâties décroissent régulièrement, non seulement dans les parties les plus denses bâties en continuité au cœur des agglomérations, mais aussi, selon un gradient plus faible, dans des zones péri-urbaines situées dans des rayons de 40 à 100 km selon la taille. Les mesures fractales font apparaître des dimensions⁴ dont la valeur est comprise entre 1 et 2 pour

³Ici mesurée en surface seulement, il est probable que des images en 3D ne modifieraient guère les résultats compte tenu de la relativement faible verticalité des villes européennes

⁴ La dimension fractale correspond au gradient des densités, une valeur proche de 2 signifie une occupation du sol plus homogène, une valeur approchant de 1 signifie des contrastes de densité plus importants, tandis que des valeurs inférieures à 1 montrent la persistance d'un gradient centre-périphérie mais avec une plus forte dilution des surfaces bâties dans l'espace (modèle mathématique de la « poussière de Cantor »).

les zones centrales des agglomérations bâties en continuité, tandis que les zones situées en périphéries des grandes aires urbaines ont des dimensions très souvent comprises entre 0 et 1, rapprochant ces formes dispersées du modèle mathématique des poussières de Cantor (tableau 2). On peut supposer que les valeurs les plus faibles mesurées sur certains de ces espaces péri-urbains correspondent à des formes d'occupation, soit très dispersées (selon l'image du « mitage »), soit disposées le long d'axes de communication (Bonnafous et Tabourin, 1998).

Tableau 2 : Gradients d'occupation des sols dans une vingtaine de villes européennes

Cities	Spatial range (in km)	Shape	
		Core	Periphery
Amsterdam	50	1,91	1,02
Barcelona	60	1,70	0,88
Frankfurt	50	1,90	1,22
Hamburg	60	1,96	0,65
Hannover	40	1,90	0,87
London	100	2,04	0,76
Lyon	50	2,06	0,76
Madrid	60	1,91	0,72
Milano	60	1,93	1,14
München	50	1,97	0,68
Napoli	60	1,75	0,86
Paris	100	1,97	0,55
Roma	50	1,88	0,60
Rotterdam	50	1,96	1,10
Sevilla	40	1,59	0,61
Stuttgart	50	1,68	1,20
Toulouse	40	1,85	0,38
Torino	50	1,77	0,67
Valencia	50	1,48	0,80

La mesure de forme est ici la dimension fractale des emprises bâties, dans l'agglomération de bâti continu et dans une zone péri-urbaine dont l'amplitude varie selon la taille de la ville ; données CORINE Land Cover, 1990

Source : Guérois (2003)

1.4 L'Europe sous la vague : étalement urbain et métropolisation

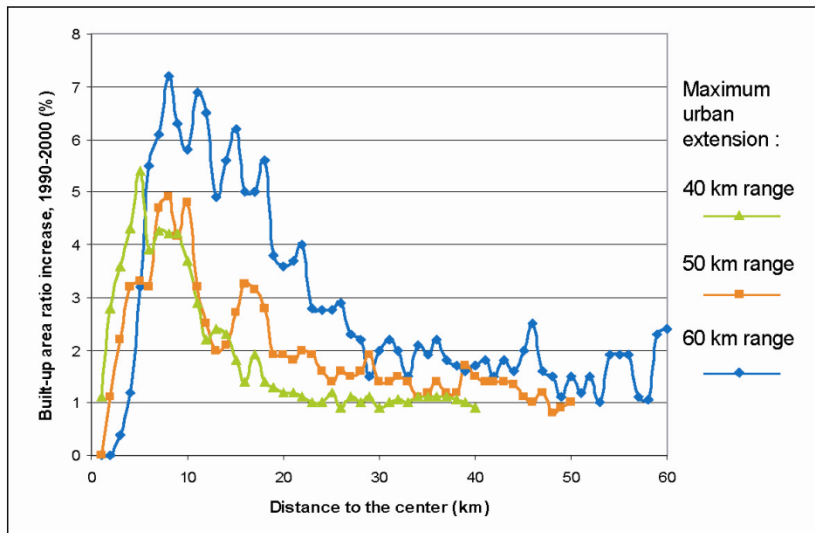
Un peu partout dans le monde, l'urbanisation se poursuit en conservant dans son organisation spatiale les formes acquises en fonction du moment initial du décollage du peuplement urbain et de la plus ou moins grande précocité et rapidité de la transition urbaine (Bretagnolle *et al.*, 2007). L'expansion des villes dans les territoires continue désormais selon deux processus contradictoires en fonction de l'échelle géographique d'observation. *A l'échelon des territoires nationaux*, le mouvement de métropolisation dessine une concentration relative des formes sociales et productives innovantes dans les plus grandes villes, amorcée depuis très longtemps à la faveur du processus de diffusion hiérarchique des innovations dans les systèmes de villes (Bretagnolle *et al.*, 2002) mais accentuée par l'accélération de la mondialisation comme le révèlent les expérimentations sur la répartition des activités économiques des villes au moyen des lois d'échelle (Finance, 2016; Paulus, 2004 ; Pumain, 2004). *A l'échelon local*, la dominante depuis au moins plusieurs décennies est à l'étalement des villes (Guérois, Pumain 2002). Catégorisé de manière plus ou moins péjorative, ce processus de desserrement de l'habitat intervient partout dans le monde, en expansion-transition de phase (au sens de la physique) suite à la diffusion de l'automobile surtout depuis la seconde guerre mondiale et même dans les villes des pays en voie de développement. Ce processus est en germe depuis très longtemps pour les plus grandes villes pour des raisons hygiénistes notamment (dès la fin du XVIIIe siècle dans certains arrondissements parisiens), mais s'est considérablement accéléré à la faveur de la multiplication des déplacements motorisés, qui autorisent un arbitrage en faveur d'un allongement des distances d'accès aux emplois et services centraux des villes au prix d'un maintien des durées de parcours (Orfeuill, 1993).

Quelle est la signification de ce processus pour l'avenir des villes ? Les expansions moins denses en périphérie des villes signifient-elles la dilution des formes classiques de la « ville » dans un milieu « urbain » plus chaotique (Choay, 1994) ou construit selon des formes d'organisation réinventées (Chalas, 2000). Le double gradient de bâti urbain observé à partir des données CORINE Land Cover est-il une image instantanée de l'émergence d'un nouveau modèle d'urbanisation en périphérie des villes, ou bien de l'incorporation progressive de ces périphéries dans le périmètre d'attraction des agglomérations urbaines bâties en continuité ? L'évolution de ces gradients entre 1990 et 2000 (Guerois et Pumain, 2008) permettrait plutôt de conclure en faveur de la seconde hypothèse : quelle que soit la taille des villes, les taux d'accroissement les plus élevés des surfaces bâties s'observent aux limites des agglomérations urbaines⁵. En Europe, l'étalement s'effectue donc bien davantage à la périphérie des zones déjà bâties en continuité, qu'il ne colonise de plus lointaines périphéries⁶ (figure 3).

⁵ Pour calculer les gradients, on a choisi des portées maximales proportionnelles à la taille des agglomérations : 40 km pour les villes de 500 000 à 1 million d'habitants en 2000, 50 km pour celles de 1 à 2 millions, 60 km pour plus celles de plus de 2 millions.

⁶L'accroissement des surfaces bâties en périphérie tend néanmoins à être sous-estimé par cette mesure, compte tenu de la résolution minimale de 10 ha de CLC pour le bâti, qui ne permet pas de saisir les plus petits polygones.

Figure 3 : Evolution 1990-2000 des surfaces urbanisées de 40 villes européennes: densification aux marges des agglomérations



En abscisse: distance au centre de la ville (centre historique) ; en ordonnée : accroissement relatif des surfaces urbanisées entre 1990 et 2000 par rapport à 1990, en %. La mesure est effectuée au sein d'anneaux concentriques d'un pas d'1 km.

Source : Guérois et Pumain (2008)

Les deux tendances contradictoires de l'évolution des villes, la métropolisation et l'étalement urbain, doivent être réexaminées désormais dans la perspective de l'évolution postérieure à l'achèvement des transitions, démographique et urbaine, qui concerne les pays développés et surtout le Japon et l'Europe au cours de ce XXI^e siècle, avant qu'ils ne touchent les autres pays actuellement en cours d'urbanisation rapide. La métropolisation est une tendance de fond de l'évolution des systèmes de villes. Son caractère systématique s'explique par les processus de la diffusion hiérarchique des innovations et de la contraction de l'espace-temps. Le premier conduit à une concentration « par le haut » de la hiérarchie du fait des plus fortes croissances économique et souvent démographique associées aux premières phases de développement de nouveaux produits et services. Le second induit une « simplification par le bas » des hiérarchies urbaines, dans la mesure où les plus petites villes, statistiquement, sont pénalisées pour la croissance, d'abord en termes relatifs puis en termes absolus, du fait du « court-circuitage » de leurs zones de chalandise par l'expansion du rayon d'action des plus grande villes liée à des transports plus rapides et plus performants (Bretagnolle *et al.*, 2002). Cette « simplification par le bas » des hiérarchies urbaines devient encore plus visible lorsque la croissance urbaine ralentit (Paulus, Pumain, 2002). Les inégalités de taille et de compétences

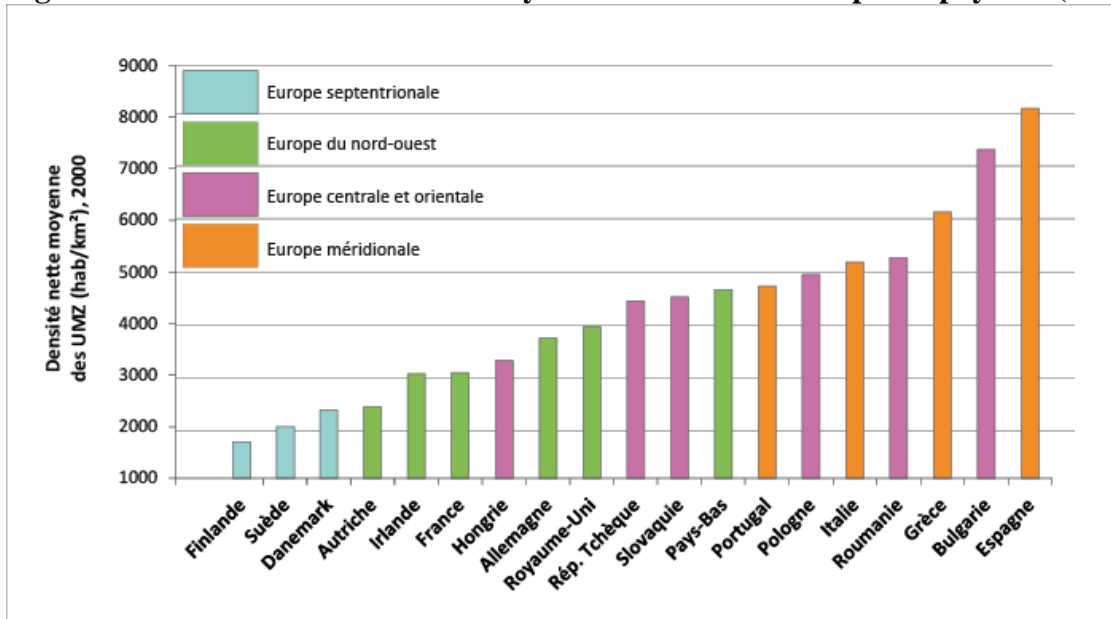
fonctionnelles se creusent entre les villes, induisant de nouvelles préoccupations pour le sort des petites villes, tout comme de celles qui sont délaissées par des activités spécialisées plus ou moins « obsolètes ». La France doit à son taux de renouvellement démographique encore suffisamment élevé d'être encore relativement épargnée par ce processus de dévitalisation, qui commence statistiquement par les petites villes, mais ailleurs en Europe le soutien aux « *shrinking cities* » commence à faire l'objet de politiques de remédiation (Wolff *et al.*, 2017).

Ce sont donc les situations comparées des villes dans le système des villes, évaluées en termes de position dans la hiérarchie urbaine et de viabilité des spécialisations fonctionnelles, qui sont à prendre en compte dans un premier temps pour estimer les besoins futurs probables en termes d'expansion des surfaces bâties. Mais dans un second temps interviennent aussi d'autres facteurs pouvant jouer sur l'attractivité des villes, dont certains sont aussi déterminés à d'autres échelons géographiques, comme ceux liés aux diverses spéculations immobilières.

2 La France en position intermédiaire dans un processus de diffusion spatiale

En France, du fait d'une densité de population générale relativement peu élevée et du morcellement extrême du maillage communal qui a pu favoriser un étalement urbain plus soutenu, les villes sont dans l'ensemble moins étalées qu'en Europe du nord, mais bien moins denses qu'en Europe méridionale et orientale. Les densités de population des agglomérations françaises de plus de 10 000 habitants comptent ainsi parmi les plus faibles en Europe (en moyenne 3 000 hab/km² contre une moyenne des agglomérations européennes de 4 500 hab/km² (figure 4) (Bretagnolle *et al.*, 2016). Le processus de desserrement urbain est intervenu à une date relativement tardive, on l'a vu se diffuser des plus grandes agglomérations aux petites en suivant la hiérarchie urbaine à partir de la fin des années 1960 alors qu'il était apparu dès les années 1950 en Grande Bretagne et dans les pays de l'Europe du nord (Pumain et Faur, 1991). Il semble en cours de ralentissement, le paroxysme du mouvement étant intervenu avant les années 2000 (Bessy-Pietri, 2000), la diminution de la superficie moyenne des opérations immobilières (Castel, 2007) laissant toutefois apparaître un « émiettement urbain » soutenu par une tendance individualiste et un malthusianisme foncier des communes mais qui n'exclut pas un « renouveau de l'habitat groupé » lorsque le rééquilibrage du rapport entre prix et surfaces construites se rétablit à moyen terme .

Figure 4 : Densités nettes moyennes des UMZ par pays* (2000)

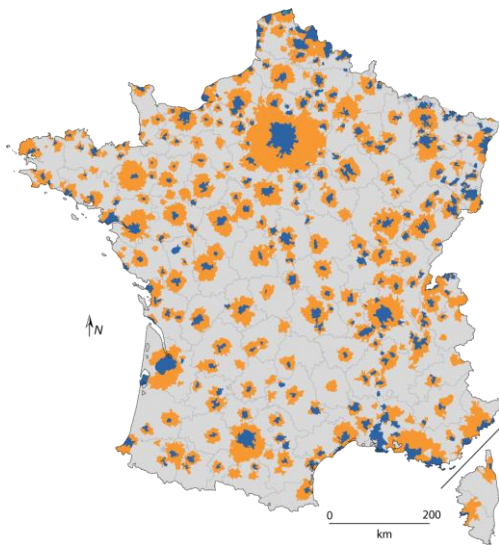


**Ne sont représentés que les Etats qui comptent plus de 30 UMZ de plus de 10 000 habitants
Sources: European Environment Agency (UMZ2000 v.2), Joint Research Center (Density Grid v.5)*

Source: Bretagnolle et al. (2016)

En une trentaine d'années, entre le début des années 1970 et la fin du XXe siècle, la superficie des zones résidentielles polarisées par les emplois urbains a été multipliée par un facteur 5, alors que la population urbaine n'augmentait que d'un facteur 1,5 (figure 5) : en conséquence, la densité moyenne de population des zones incluses dans ce que l'INSEE allait définir à partir de 1996 comme des « aires urbaines » a été divisée par un facteur 3 (de 705 habitants au km² en moyenne en 1970 à 256 à la fin du siècle). Cette mesure donne toute l'importance du desserrement spatial des populations urbaines qui est intervenu en France au cours de cette période (Paulus, 2004). Pour autant, la dilution des zones bâties y reste toute relative si on la compare aux extrêmes nord-américains ou sud-africains, et se situe dans la moyenne de celle observée dans la plupart des pays européens (Paulus, Guérois 2003).

Figure 5 Extension spatiale des aires urbaines de 1968 (en bleu) à 1999 (en orange)



Source : Fabien Paulus, 2004 (Paulus, 2004)

Note : la délimitation des aires urbaines a été rétrapolée par l'auteur en 1968 en conservant la définition adoptée par l'INSEE en 1996.

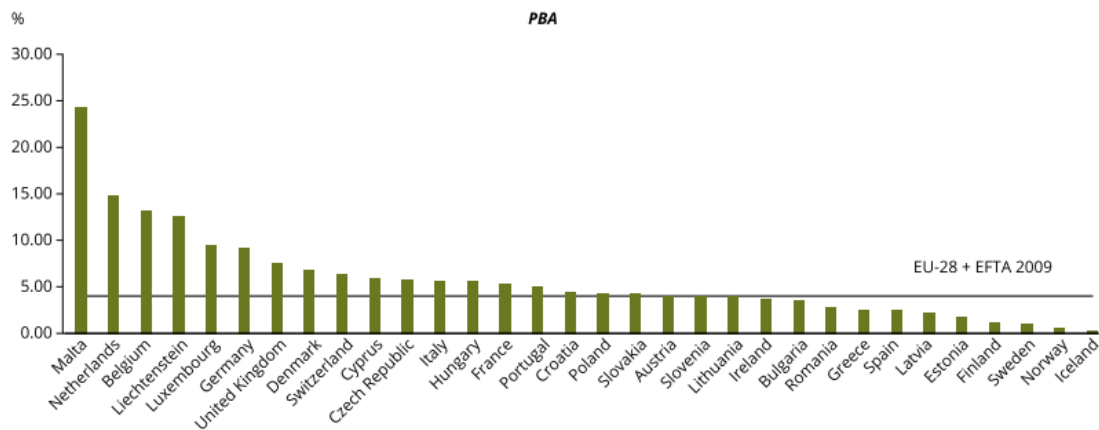
La plupart des estimations de l'intensité de l'étalement urbain sont effectuées à partir des recensements de population, ou encore des bases de données sur les constructions de logements. La mesure précise des superficies occupées par les bâtiments ou « imperméabilisées » par diverses formes de revêtements, macadam ou béton, est une affaire délicate qui conduit à des estimations assez variables. Ainsi, selon un récent rapport du Service statistique du Ministère de l'Environnement (Service de l'observation et des statistiques, 2014), les chiffrages de surfaces bâties dépendent fortement des sources d'information : la source CORINE LC-géographique donne 5,8% de surfaces « artificialisées », l'enquête Teruti du Ministère de l'Agriculture (Agreste 2011⁷) conduit à une proportion de 9,3%, approximativement du même niveau que celui atteint d'après la source fiscale Majic (9,6%). Les surfaces vraiment « imperméabilisées » seraient moins importantes (2,8% selon la source CORINE HRL (couches à haute résolution et 4,6% selon l'enquête Teruti).

Assez loin des affirmations qui situeraient les emprises bâties à 20% de la superficie du territoire français, un peu moins larges que des estimations fondées sur la superficie des communes urbanisées ou des aires urbaines (lesquelles incluent des surfaces agricoles ou forestières), qui sont de l'ordre de 15%, **on peut situer l'ordre de grandeur du champ « artificialisé » par l'urbanisation et ses dessertes de voirie vers 9% de la superficie totale du territoire.**

⁷ Agreste, 2011, L'occupation physique du territoire en 2010. Évolution de l'occupation du sol entre 2006 et 2010. http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_teruti2011T7.pdf

Quelques éléments de comparaison sur le degré et l'évolution de l'artificialisation des territoires nationaux peuvent être établis à partir de sources harmonisées à l'échelle européenne, pour des résolutions spatiales plus ou moins fines. En ce qui concerne la part des surfaces bâties, **la France présente une valeur proche de la moyenne européenne**, atteignant en 2009, d'après la source Copernicus HRL (*High Resolution Layer*, résolution de 20 m) redressée pour l'analyse de surfaces urbanisées (EEA et Ludlow, 2016, p.47), environ 5% de l'ensemble du territoire, contre environ 15% pour les Pays-Bas et la Belgique, 9% en Allemagne, 7,5% au Royaume-Uni et 2,5% en Espagne (ibid. p.59) (figure 6).

Figure 6 Part des surfaces bâties par pays en Europe, en 2009



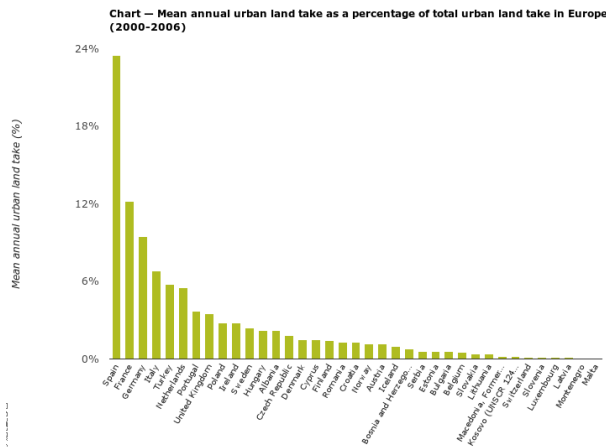
Note: The horizontal line indicates the overall value for Europe (EU-28 + 4). The countries are ordered (in all four parts) by decreasing values.

Source : EEA (2016)

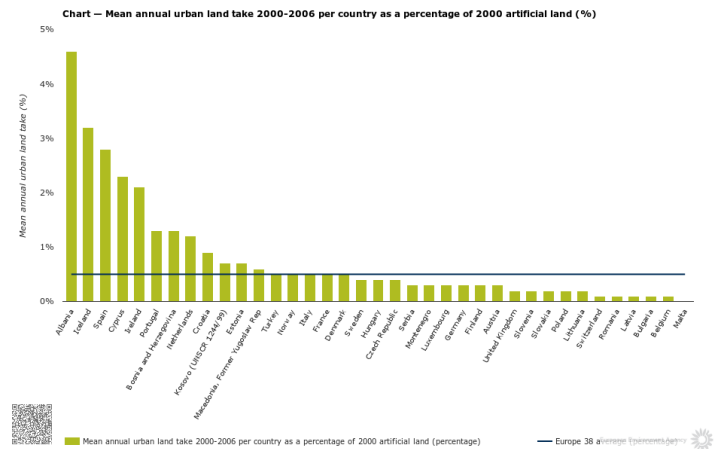
Par ailleurs, **l'évolution des surfaces artificialisées** a pu être observée pour la période 2000-2006 à partir de la base des changements enregistrés entre les versions successives de CORINE Land cover (résolution minimale de 5 ha). Globalement en Europe, la progression des surfaces artificialisées entre 2000 et 2006 est de 2,7%, ce qui représente l'équivalent de 1 078 km² de terres supplémentaires gagnées chaque année par l'artificialisation des sols. Parmi l'ensemble des pays européens (figure 7), la France est, du fait de sa vaste superficie, le deuxième plus gros contributeur en valeur absolue (132 km²/an), derrière l'Espagne (254 km²/an). En valeur relative cependant, la croissance des surfaces artificialisées se situe dans la moyenne européenne, autour de 0,5%/an, à un rythme semblable à celui de l'Italie, environ 5 fois moins rapide qu'en Espagne et deux fois plus rapide qu'en Allemagne (dont il faut rappeler que la population diminue).

Figure 7 La progression des surfaces artificialisées d'après CLC, 2000-2006

a. Contribution des pays à la progression des surfaces artificialisées (en %)



b. Croissance relative des surfaces artificialisées, par pays (en %)



Source: Agence Européenne de l'Environnement

(www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-2)

Ces résultats concordent avec ceux qui résultent d'une étude plus récente et plus précise fondée sur la source Copernicus HRL (EEA et Ludlow, 2016). Selon cette étude, l'accroissement des **surfaces imperméabilisées**, qui représente au total 1 252 km²/an entre 2006 et 2009 (EU28+4), soit une progression moyenne de 3,7% pour l'ensemble de la période, a été particulièrement prononcé en Espagne (+7,4%), au Portugal (+4,6%), en Italie (+4,6%), avec à l'inverse **une progression inférieure à la moyenne en France** (EEA et Ludlow, 2016, p.72).

3 Facteurs spécifiques pour interventions potentielles et perspectives

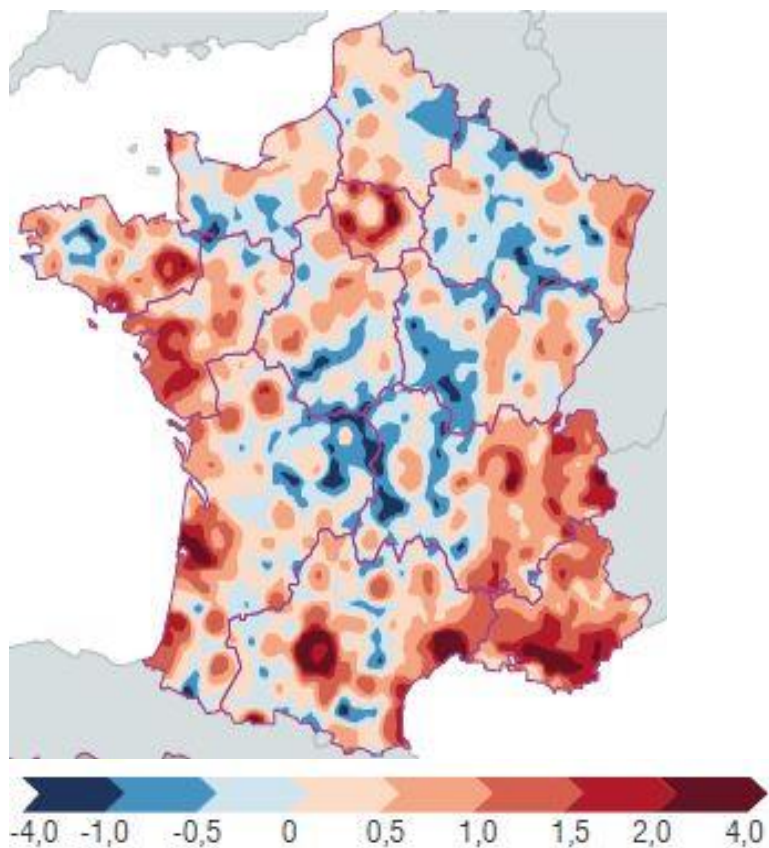
Les études manquent encore pour bien spécifier toute la complexité des processus liés à l'urbanisation et pour mesurer les conséquences de l'ampleur de l'occupation des sols par des emprises dites « artificialisées » ou « imperméabilisées ». Face à des idées reçues comme celle de l'impact négatif de l'urbanisation sur le maintien des terres agricoles, un travail récent fait à l'échelle européenne montre que d'une part il est impossible d'associer l'abandon des terres arables à leur qualité agronomique, et que d'autre part les zones situées à proximité des réseaux routiers peuvent correspondre aussi bien à des lieux d'expansion que d'abandon des terres agricoles (Hatna et Bakker, 2011). Plus précisément, les travaux d'économistes qui se sont attachés à évaluer les coûts associés à différentes formes physiques d'urbanisation sont encore bien trop rares, l'article de Camagni *et al.* appliqué à la région de Milan (2002) restant une exception. Les travaux sur le métabolisme urbain ou les empreintes écologiques ne font qu'effleurer ce que serait une véritable évaluation intégrée des coûts sociaux complets, incluant les effets de l'urbanisation sur l'énergie, l'écologie, la production économique et la cohésion sociale.

En revanche, les principaux facteurs de l'expansion spatiale des villes, déjà mentionnés plus haut, sont relativement bien connus. Si la diffusion de la voiture individuelle et

l'accroissement de la vitesse des transports se sont traduits, non par une réduction du temps consacré aux déplacements quotidiens, mais par une extension des distances parcourues, c'est que ce processus est allé de pair avec une élévation des revenus et l'instauration des modèles de la « société de consommation », encourageant l'accroissement de l'espace moyen alloué aux personnes. Des politiques d'accompagnement des acquisitions immobilières favorisant l'accès au crédit ont soutenu cette propension à l'élargissement des espaces de vie. Mais d'autres causes, comme celles avancées par Castel dans le domaine immobilier (2007) peuvent aussi expliquer des formes d'urbanisation moins denses ou dispersées : l'avantage comparatif de l'industrialisation des solutions individuelles en matière de construction ; la minimisation des risques et des surcoûts normatifs par la dispersion des opérations ; les gains de l'individuel grâce à la démonétarisation en matière de coûts de finition, d'entretien et de sécurisation ; les caractéristiques du milieu professionnel local ; la limitation des coûts marginaux des petites opérations pour les collectivités.

Au-delà des tendances mondiales à l'individualisation des pratiques de l'espace, à l'affirmation durable d'une préférence majoritaire prononcée en France pour l'habitat en maisons individuelles et des configurations plus ou moins conjoncturelles des incitations économiques et des règles d'urbanisme, il faut rappeler qu'en France le facteur principal de localisation des résidents sur le territoire reste l'accès aux emplois. La figure 8 reprise d'une publication récente du Commissariat général à l'égalité des territoires (CEGET) (2016) montre que, sur près de quarante ans, les croissances les plus rapides de l'emploi se sont effectuées dans la proche banlieue des grandes agglomérations françaises et parfois même dans leurs centres (notamment pour les villes de la moitié sud), plutôt que dans leurs périphéries les plus excentrées. Elle montre aussi que la « diagonale du vide », augmentée de quelques poches plus fragmentaires comme en Bretagne intérieure ou en Normandie, a presque continuellement perdu de la force de travail et les investissements correspondants, ce qui pourrait laisser des opportunités à ces territoires pour des formes de développement fondées sur d'autres bases d'utilisation du sol et de revenus que ceux procurés par l'urbanisation.

Figure 8 : Taux de variation annuel de l'emploi entre 1975 et 2012



Moyenne nationale : 0,6% par an

Source : CGET, 2016 (*Commissariat général à l'égalité des territoires, 2016*)

Conclusion

Les nombreuses difficultés suscitées par la définition, l'observation, la mesure, la comparaison et la modélisation des catégories d'occupation et d'utilisation du sol expliquent largement les divergences de l'expertise, nationale et internationale, quant aux évaluations de l'ampleur des effets de l'urbanisation et surtout quant aux estimations de sa prospective (Aguejda *et al.*, 2016; Chéry, 2010). Le cadrage que nous avons tenté montre que la position de la France en la matière se situe tout à fait dans la moyenne européenne, qu'il s'agisse de l'importance de l'étalement urbain ou de son évolution. Nous insistons aussi sur l'intérêt de prendre en compte, pour l'évaluation et l'estimation de ces tendances, de la situation des villes dans des systèmes de villes dans lesquels elles sont en co-évolution. Un article récent illustre magnifiquement pour la France comment ces systèmes de villes peuvent être identifiés, à plusieurs échelons géographiques, à partir des réseaux d'interaction qui structurent les relations de toute nature entre les villes (Berroir *et al.*, 2017). C'est à partir des situations géographiques définies par ces systèmes relationnels que peuvent être établies avec le moins d'incertitude les perspectives d'évolution de chacune des villes et les mesures nécessaires à la construction des politiques urbaines.

Références :

- Aguejdad R., Doukari O., Houet T., Avner P., Viguié V., 2016, Etalement urbain et géoprospective : apports et limites des modèles de spatialisation , *Cybergeo : European Journal of Geography*, 782 ; DOI : 10.4000/cybergeo.27668.
- Batty M. Longley P. 1994, *Fractal cities: a geometry of form and function*. London, Academic Press.
- Berroir S., Cattan N., Dobruszkes F., Guérois M., Paulus M. et Vacchiani-Marcuzzo C., 2017, Les systèmes urbains français, une approche relationnelle. *Cybergeo*, 807. DOI : 10.4000/cybergeo.27945
- Bessy-Pietri P. 2000, Les formes récentes de la croissance urbaine. *Economie et statistique*, 336, 1, 35-52.
- Bettencourt L. Lobo J. Helbing, D. Kühnert C. West G.B., 2007, Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities. *Proc Nat Acad Soc USA*, Apr 24, 104 (17), 7301–7306.
- Bleicher H., 1892, Statische Beschreibung der Stadt Frankfurt am Main und ihrer Bevkerung. Frankfurt am Main.
- Bonnafoous A. Tabourin E. 1998, Modélisation de l'évolution des densités urbaines, in Pumain D. Mattei M-F. (dir.), *Données urbaines*, 2. Paris, Anthropos, coll. Villes.
- Bretagnolle A. Paulus F. Pumain D. 2002, Time and space scales for measuring urban growth. *Cybergeo*, 219, 12 p.
- Bretagnolle A., Pumain D., Vacchiani-Marcuzzo C., 2007, Les formes des systèmes de villes dans le monde, in Mattéi M.-F., Pumain D. (dir) : *Données urbaines*, 5, 301-314.
- Bretagnolle A., Guérois M., Le Néchet F., Mathian H., Pavard A., 2016, La ville à l'échelle de l'Europe : apports du couplage et de l'expertise de bases de données issues de l'imagerie satellitale , *Revue Internationale de Géomatique*, 26-1, pp. 55-78.
- Camagni R. Gibelli M.C.& Rigamonti P. 2002, Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics* 40, 199–216.
- Castel J.-C. 2007, De l'étalement urbain à l'émiettement urbain. Deux-tiers des maisons construits en diffus. *Annales de la Recherche urbaine*, 102, 1, 88-96.
- Cattan N. Pumain D. Rozenblat C. Saint-Julien T. 1999, Le système des villes européennes. Paris, Anthropos, coll.Villes, 201 p. (2e édition).
- Chalas, Y., 2000. *L'invention de la ville*. Paris: Anthropos (*Collection Villes*), 199 p.

- Chery J.P. 2010, Les espaces périurbains en Europe : un grand écart entre description et prospective. *Territoires*, Documentation française, DATAR, 61 -76. Hal-00570224
- Choay F. 1994, Le règne de l'urbain et la mort de la ville, in *La ville, art et architecture en Europe, 1870-1993*. Paris, Centre Pompidou.
- Clark C. 1951, Urban population densities. *Journal of the Royal Statistical Society*, 114, 4, 490-496.
- Commissariat Général à l'Égalité des Territoires, rapport 2016.
- EEA 2006, *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*. European Environment Agency, EEA Report n° 10, Copenhague, 131 p.
- EEA 2016, *Urban sprawl in Europe*. Joint EEA-FOEN report. EEA. Report No. 11/2016. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 56 p.
- Finance O. 2016, *Les villes françaises investies par les firmes étrangères : des réseaux d'entreprises aux établissements localisés*. Université Paris I, thèse de doctorat.
- Frankhauser P. 1994, *La fractalité des structures urbaines*. Paris, Anthropos, collection Villes.
- Guérois M. 2003, Les formes des villes européennes vues du ciel. Université Paris I, thèse de doctorat.
- Guérois, M. & Paulus, F. 2002. Commune centre, agglomération, aire urbaine: quelle pertinence pour l'étude des villes. *Cybergeo*, 212, 15.
- Guérois M. Pumain D. 2002, *Urban Sprawl in France (1950-2000)*. Milano, Franco Angeli, 101 p.
- Guérois M., Pumain D. 2008, Built-up encroachment and the urban field: a comparison of forty European cities, *Environment and Planning A*, 40, 2186-2203.
- Hatna E. Bakker M. 2011, Abandonment and expansion of arable land in Europe. *Ecosystems*, 14, 5, 720-731. doi:10.1007/s10021-011-9441-y
- McGee, T.G. (2009), *The Spatiality of Urbanization: The Policy Challenges of Mega-Urban and Desakota Regions of Southeast Asia*. United Nations University Institute of Advanced Studies, Working Paper (161).
- Observation et Statistiques, 2014, *Rapport sur l'Etat de l'Environnement en France*. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.
- Orfeuil J.-P. 1993, *Énergie, environnement, fiscalité, déplacements quotidiens*. Inrets, Décembre, 133 p.

Paulus F. Pumain D. 2002 Répartition de la croissance dans le système des villes françaises. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 1, 35-48.

Paulus F. 2004, *Co-évolution des villes dans le système des villes françaises*. Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, thèse de Doctorat.

Pumain D. (ed.) 2006, *Hierarchy in natural and social sciences*. Dordrecht, Springer, 243 p.

Pumain D. 2010, Dynamique des entités géographiques et lois d'échelle dans les systèmes complexes : la question de l'ergodicité. *Mathématiques et Sciences Humaines*, 191, 3, 51-63.

Pumain D., Faur J.P. 1991, Villes et régions au rendez-vous de l'Europe. *Population et Sociétés*, n° 257, mai. (repris dans *INSEE Première* n°136 et dans *Problèmes économiques* n°2232, 13-16.

Pumain D. Guérois M. Paulus F. 2003, L'étalement urbain en France. *Geonova*, 8, 81-104.

Pumain D. 2004, Urban Sprawl : is there a French case ?, in Richardson H.W., Bae C.C. (eds), *Urban Sprawl in Western Europe and the United States*. Aldershot, Ashgate, 137-157.

Pumain D. Paulus F. Vacchiani-Marcuzzo C. Lobo J., 2006. An evolutionary theory for interpreting urban scaling laws, *Cybergeo*, 343, 20 p.

Pumain D., Swerts E., Cottineau C. Vacchiani-Marcuzzo C., Ignazzi A., Bretagnolle A., Delisle F., Cura R., Lizzi L, Baffi S. 2015 : Multi-level comparison of large urban systems. *Cybergeo*, 706, <http://cybergeo.revues.org/26730> ; DOI : 10.4000/cybergeo.26730.

Pumain D. Reuillon R. 2017, *Urban Dynamics and Simulation Models*. Springer, International. Lecture Notes in Morphogenesis, 123 p.

Wolff M., Fol S., Roth H. and Cunningham-Sabot E. 2017, Is planning needed? Shrinking cities in the French urban system. *Transport and Planning Research*, 88, 1, 131-145.