



**HAL**  
open science

## **Coûts environnementaux du développement périurbain : impact des configurations urbaines et des choix résidentiels**

F. Goffette-Nagot, C. Gagné, S. Riou, Y. Schaeffer

### ► **To cite this version:**

F. Goffette-Nagot, C. Gagné, S. Riou, Y. Schaeffer. Coûts environnementaux du développement périurbain : impact des configurations urbaines et des choix résidentiels. *Vivre en ville hors des villes*, Aubertel, P. (dir.), Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Plan Urbanisme Construction Architecture, p. 51 - p. 61, 2014, 978-2-11-138135-3. <hal-01059722>

**HAL Id: hal-01059722**

**<https://hal.science/hal-01059722v1>**

Submitted on 1 Sep 2014

**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.



HAL Authorization

## **Coûts environnementaux du développement périurbain : impact des configurations urbaines et des choix résidentiels**

Florence GOFFETTE-NAGOT (responsable scientifique),  
CNRS, GATE Lyon-Saint-Etienne, Université de Lyon,  
Carl GAINÉ, INRA, SMART, Rennes,  
Stéphane RIOU, CNRS, GATE Lyon-Saint-Etienne,  
Université Jean Monnet,  
Yves SCHAEFFER, IRSTEA, Grenoble

### **Le contexte : mieux comprendre les conséquences du développement périurbain**

L'étalement périurbain est une des caractéristiques majeures des villes occidentales contemporaines. Les facteurs expliquant ce mode de développement urbain ont été longuement discutés et sont bien identifiés : diminution des coûts de transport, augmentation générale des prix du logement, développement de la propriété et attrait pour la maison individuelle. Il est important aujourd'hui de comprendre plus finement le phénomène d'étalement urbain. En premier lieu, on doit se demander quel rôle joue la localisation des emplois dans le phénomène d'étalement et dans les flux de déplacement engendrés par des configurations urbaines dispersées. Au-delà de la simple question de la tendance à l'étalement des emplois, il s'agit de s'interroger sur l'équilibre simultané des localisations des emplois et de la population. Quelles sont les forces qui déterminent les localisations des firmes relativement à la localisation de la population ? Quels sont les impacts de la densité résidentielle sur les économies d'agglomération et sur les flux de transport de marchandises ? Dans quelles conditions émergent des centres d'activité secondaires ? En d'autres termes, l'étalement croissant de la population modifie-t-il les schémas de localisation relative des emplois et des ménages ?

En second lieu, les déterminants des choix de localisation résidentielle dans les espaces périurbains sont susceptibles d'être différenciés socialement. Les communes périurbaines offrent des combinaisons variées en termes de distance au centre-ville et de caractéristiques sociales. Comment les ménages arbitrent-ils entre ces deux caractéristiques de leur lieu de résidence ? Comment cet arbitrage façonne-t-il actuellement le visage des communes périurbaines ? L'étalement urbain de la population s'accompagne-t-il d'une tendance à la ségrégation dans les espaces périurbains, reproduisant à l'extérieur des villes ce que l'on connaît déjà dans les agglomérations ? Peut-on déjà imaginer les conséquences de ces différenciations sociales sur les flux de déplacement futurs ?

Ces deux lignées de questions sont de première importance pour comprendre le futur des espaces périurbains, leurs conséquences environnementales et sociales et leur durabilité. Le projet de recherche mené par l'équipe GATE L-SE vise à mieux comprendre les impacts du développement périurbain sur les flux de transport et sur la composition sociale du périurbain. Il part du constat que la littérature existante sur la durabilité des espaces périurbains n'a pas apporté de réponse sur les deux points évoqués ci-dessus. En premier lieu, la question du transport est généralement considérée du seul point de vue du transport de personnes, dans une optique d'équilibre partiel dans laquelle le transport des biens produits et consommés dans la ville n'est pas pris en compte. En second lieu, les travaux existants négligent en général le fait que les espaces périurbains accueillent des ménages de catégories sociales variées qui ont des comportements différents en termes de déplacement et les conséquences de la différenciation sociale des choix de localisation résidentielle sur les caractéristiques des espaces périurbains sont rarement analysées.

La littérature d'économie urbaine récente permet d'intégrer ces deux éléments dans l'analyse. Il s'agit, d'une part, de prendre en compte spécifiquement la localisation des entreprises pour tenir compte des flux de transport de marchandises dans le coût environnemental de l'étalement urbain et, d'autre part, de considérer la différenciation des

choix de localisation résidentielle en fonction de l'offre de biens publics locaux et des externalités produites par le voisinage social. Ce sont ces éléments que nous avons souhaité intégrer dans notre analyse.

### **Comment considérer les liens entre population et emplois et les impacts sociaux des choix résidentiels ?**

L'analyse économique des espaces périurbains repose traditionnellement sur le modèle standard d'économie urbaine. Dans ce modèle de base, les configurations urbaines sont entièrement déterminées par l'arbitrage réalisé par les ménages entre coûts de migration alternante croissants avec la distance au centre et prix du logement décroissant. Cette analyse désormais classique permet d'analyser le devenir des espaces périurbains en s'appuyant sur les coûts de transport liés aux déplacements domicile-travail et sur les différentiels spatiaux de prix de logement.

La théorie économique récente, dans le cadre des modèles d'économie géographique, apporte un éclairage complémentaire, en considérant que la localisation des ménages est étroitement liée à celle des entreprises, et que les configurations existant à l'équilibre dépendent fortement des interrelations entre ces deux catégories d'agents économiques. En d'autres termes, s'il est indispensable de considérer les choix résidentiels des ménages pour analyser les flux de transport engendrés par ces derniers, il est tout aussi indispensable de tenir compte des conséquences de ces localisations résidentielles sur la localisation des entreprises, et aussi des effets en retour des localisations des entreprises sur la distribution spatiale des ménages. Cette question fait l'objet du premier axe de notre recherche. Il s'agit de considérer deux éléments essentiels dans la question de la durabilité des espaces périurbains et des flux de déplacements qu'ils engendrent : la possibilité de décentralisation des emplois avec l'apparition de configurations pluricentriques et le rôle clé joué par la densité résidentielle. Quelles sont les formes urbaines permettant de minimiser l'impact environnemental du développement périurbain ? Quel est le rôle des centralités secondaires ? Ainsi, cet axe de la recherche s'attache à

montrer qu'il est indispensable de considérer, dans toute politique qui viserait à rendre les villes plus compactes pour réduire leur empreinte environnementale, l'impact des localisations résidentielles sur les localisations d'entreprises et, en conséquence, sur les flux de transport de marchandises.

En second lieu, il semble important de proposer une analyse du développement périurbain intégrant la question du choix résidentiel des ménages en fonction de leur catégorie sociale, ceci afin de dresser des pistes d'évolution possible des flux de transport engendrés par les espaces périurbains. Les modèles de choix résidentiels récents tiennent compte non seulement de l'arbitrage traditionnel entre coûts des migrations alternantes et dépenses de logement, mais aussi du fait que les ménages choisissent leur localisation résidentielle en tenant compte des caractéristiques offertes par les localisations, avec en premier lieu les caractéristiques de l'environnement social. On connaît en effet l'importance du voisinage social dans les choix de localisation résidentielle à l'échelle des quartiers. Le second axe de notre recherche met ainsi l'accent sur la détermination des localisations résidentielles des différents groupes sociaux par le jeu simultané de l'arbitrage classique selon la distance au centre et des préférences pour l'environnement social, mesuré par le revenu médian des ménages dans la commune. Ces analyses portant sur la localisation résidentielle des différentes catégories sociales nous amènent aussi à analyser les conséquences en termes de ségrégation résidentielle dans les zones périurbaines.

### **Interactions population-emplois : méthode de recherche**

L'objectif de l'analyse développée dans le premier axe de ce projet était d'explorer les relations entre la configuration d'un système de villes et les flux de transport de personnes et de biens qu'il engendre pour, dans un second temps, procéder à une analyse de l'impact environnemental des politiques de densification de l'habitat résidentiel. Cette analyse repose sur le développement d'un modèle théorique d'économie géographique, dont le but est de montrer les situations d'équilibre atteintes selon différentes hypothèses, pour en

tirer des conclusions en termes de flux de transport prévalant dans les différents cas. Le cadre de l'analyse est celui d'un système de deux villes dont les tailles respectives et les configurations internes sont déterminées de façon endogène dans le modèle. Ainsi, on peut aboutir à l'existence d'une ville unique, comportant ou pas des centres d'emploi secondaires ou à deux villes.

Ce modèle théorique, dans la lignée des travaux de Paul Krugman, tient compte des économies d'agglomération engendrées par la concentration des consommateurs dans un lieu : plus la taille du marché est importante, plus une ville est attractive pour les entreprises ; inversement, plus une ville concentre un nombre important de firmes, plus les salaires réels offerts aux actifs sont élevés et plus l'agglomération est attractive pour la population (Krugman [1991], Duranton, Puga [2004]). L'originalité du modèle développé pour cette analyse des conséquences de l'étalement périurbain est de tenir compte de contraintes imposées sur la densité résidentielle et d'en observer les conséquences sur les configurations urbaines. Ces dernières peuvent être monocentriques, avec un centre d'emploi unique, ou polycentriques, avec la possibilité de développement de centres d'emplois secondaires.

Le cœur du modèle repose sur l'arbitrage suivant : d'une part, l'agglomération des entreprises et ménages au sein de villes de grandes tailles diminue le coût environnemental lié au transport de marchandises ; d'autre part, une telle organisation du système urbain conduit inévitablement à rendre les déplacements domicile-travail plus longs et augmente le coût environnemental. Lorsque la distribution spatiale des activités entre villes et à l'intérieur des villes est fixe, une densité urbaine plus importante est favorable du point de vue environnemental car la concentration de la population permet de diminuer les distances à parcourir. Cependant, on doit dans les faits tenir compte de la relocalisation possible des activités entre les villes, ainsi que de la structure interne des villes : mono- ou polycentrique.

## **Interactions population-emplois : résultats**

L'analyse d'un modèle d'économie géographique tenant compte à la fois de la localisation des ménages, de celle de firmes, et des flux de transport induits par la répartition de ces deux catégories d'agents, met en évidence le rôle de trois catégories de paramètres dont les valeurs relatives déterminent les configurations atteintes à l'équilibre. Ainsi, les densités résidentielles influencent, conjointement avec les coûts de transport de marchandises et les coûts des migrations alternantes, la stabilité des configurations urbaines.

Le modèle théorique proposé suggère qu'une fois prise en compte la capacité des agents économiques à changer de localisation, les politiques visant à rendre les villes plus compactes peuvent avoir des effets plus ambigus que prévus. En effet, les résultats du modèle montrent que l'agglomération dans une seule ville minimise le coût écologique total si les densités de population sont élevées et/ou si les coûts de transport des marchandises sont faibles. Dans les conditions inverses, c'est la configuration dispersée avec deux villes de taille égale qui minimise les coûts écologiques. Les configurations obtenues à l'équilibre de marché, c'est-à-dire sans intervention publique, ne sont cependant pas nécessairement celles qui minimisent l'impact écologique. En particulier, si les coûts de transport des personnes et la densité de population sont élevés simultanément, alors le marché aboutit à une dispersion entre deux villes de tailles égales, ce qui maximise les flux de transport. Dans la situation inverse, avec des coûts de migrations alternantes et une densité de population faibles simultanément, le marché aboutit à une concentration dans une seule grande ville, ce qui là aussi maximise les coûts écologiques.

Finalement, l'empreinte environnementale des villes n'est pas liée à la densité résidentielle mais plutôt à une combinaison optimale entre densité et organisation spatiale du système urbain. Par exemple, en présence de deux villes monocentriques et d'une mobilité interurbaine des ménages et entreprises, nous montrons qu'une politique consistant à augmenter la densité urbaine peut générer in fine davantage de flux de transport lorsque les coûts de déplacement au

sein des villes sont faibles et donc que l'agglomération au sein d'une seule ville est soutenable.

Une contribution importante de cette recherche est ainsi de démontrer que le coût écologique des villes ne peut pas être prédit et influencé en ne tenant compte que des densités résidentielles. Ces dernières, qui découlent des paramètres de la demande de logement des ménages, ou qui peuvent être influencées par des mécanismes réglementaires, ne sont pas les seuls paramètres à prendre en compte. Ainsi, il est essentiel, lors de la définition de politiques publiques visant à orienter les configurations urbaines dans un objectif de réduction du coût environnemental des villes, de tenir compte des effets de la modification des densités de population sur la localisation des entreprises. En particulier, chercher à réduire les flux de déplacements engendrés par le développement périurbain sans tenir compte de l'impact en retour sur l'équilibre global du système urbain peut conduire à des conclusions erronées.

Cette analyse montre également que la présence de centres secondaires influence de façon importante l'empreinte écologique urbaine. Ces centres secondaires sont en quelque sorte des moyens de dépasser l'antagonisme entre une distribution concentrée de l'activité économique, qui permet d'économiser sur les flux de transport de marchandises mais accroît les flux de migrations alternantes et une distribution équilibrée de la population entre deux villes, qui a l'effet inverse. Les centres secondaires sont une solution pour combiner des coûts de migrations alternantes faibles avec l'agglomération des services de production, qui elle-même permet de réduire les flux de transport de marchandises. De manière plus générale, la décentralisation des emplois au sein de grandes villes apparaît comme une politique tout à fait complémentaire de celle visant à la densification des espaces urbains.

### **Impacts sociaux : méthode de recherche**

L'objectif du second axe de recherche était de contribuer à une meilleure compréhension des déterminants de la composition sociale des espaces urbains et périurbains de l'aire urbaine de Paris, afin

d'anticiper son évolution socio-spatiale à l'horizon 2015. Dans une première étape, nous avons analysé les choix résidentiels des ménages localisés dans l'aire urbaine de Paris en 1999, puis en 2007, et leurs conséquences sur trois formes de ségrégation résidentielle : entre groupes socioprofessionnels d'actifs, entre actifs et inactifs et entre Français et étrangers. Cette analyse a également été conduite dans les autres aires urbaines françaises de plus de 300 000 habitants de manière à apprécier le degré de généralité de nos constats. Dans une seconde étape spécifique à l'aire urbaine de Paris, nous avons projeté les tendances passées à la période 2007-2015, et analysé les évolutions probables de la ségrégation résidentielle et des flux de transport.

La première étape s'est appuyée sur les travaux théoriques d'économie urbaine et d'économie publique locale et a mobilisé une méthode d'analyse empirique développée dans des travaux récents (Schmidheiny [2006]). Nous avons cherché à mettre en évidence les différences de choix de localisation des ménages selon leur statut socioprofessionnel et leur appartenance ethnique (mesurée par le biais des variables disponibles : nationalité et pays de naissance). Nous avons fait l'hypothèse que les choix effectués par ces différentes catégories de ménages se différencient principalement au regard de la distance aux emplois (mesurée par la distance au centre de l'aire urbaine) et de la composition sociale du voisinage (mesurée par le revenu moyen ou médian des ménages de la commune de résidence). Ces deux variables du choix résidentiel sont celles mises en avant dans la littérature économique, avec, d'un côté, le modèle urbain monocentrique Alonso-Muth (Fujita [1989]) et, de l'autre, les modèles d'offre de biens publics locaux de Tiebout [1956] et d'externalité de voisinage (Durlauf [2004]). Nous avons suivi ensuite une méthodologie qui consiste à estimer un modèle de localisation résidentielle, puis à calculer le niveau de ségrégation atteint avec des distributions de population simulées en supposant successivement qu'un seul des mécanismes de ségrégation considéré est à l'œuvre, de manière évaluer la contribution relative des différents mécanismes à la production de la ségrégation résidentielle. Ensuite, nous avons proposé plusieurs prédictions d'évolution de la distribution des différentes catégories de population dans l'aire urbaine de Paris, à

l'horizon 2015. Ces différentes prédictions correspondent respectivement à une évolution tendancielle et à des évolutions en présence de politiques publiques. Les cas extrêmes d'une politique permettant d'empêcher la ségrégation par la distance au centre et d'une politique permettant d'empêcher la ségrégation par le revenu local ont été comparés, tant pour leurs résultats en matière de réduction de la ségrégation résidentielle, que pour leurs résultats en matière de réduction des distances totales parcourues en automobile.

Il est important cependant de noter que le modèle résidentiel que nous avons estimé représente un équilibre partiel : l'effet des différentes caractéristiques des choix est estimé dans une situation où l'environnement est invariant. En particulier, les différentiels spatiaux de prix de logement et l'offre de logement sont supposés fixes. C'est pourquoi les simulations que nous avons proposées ne doivent pas être interprétées comme représentant une dynamique possible des espaces périurbains. Il s'agit plutôt de montrer, à une date donnée, l'effet des différentes composantes des préférences résidentielles des ménages, comme dans la comparaison des deux modèles partiels que nous avons envisagés.

### **Impacts sociaux : résultats**

Le modèle empirique que nous avons estimé montre que les facteurs envisagés (distance aux emplois et composition sociale du voisinage) expliquent en effet les choix résidentiels. Les préférences pour le voisinage social sont déterminantes dans la formation de la ségrégation résidentielle. Ainsi, exception faite de l'effet de l'attachement des ménages à leur localisation antérieure, les différences de préférences en matière de revenu local selon le statut socioprofessionnel, toutes choses égales par ailleurs en termes de nationalité et de taille de ménage, constituent la principale source de ségrégation résidentielle entre groupes socioprofessionnels d'actifs en 1999 et en 2007.

Ce déterminant des choix résidentiel peut éventuellement venir modifier le résultat, en termes de flux de déplacements, de l'arbitrage traditionnel entre prix des logements et coûts des migrations

alternantes. Les simulations que nous avons menées pour calculer les distances parcourues par les ménages des différentes catégories d'espace montrent cependant que la distance au centre reste un déterminant important des choix résidentiels. Aussi, la neutralisation de l'effet du revenu dans les choix résidentiels, qui simule une situation où les communes ne se différencieraient pas en matière d'environnement social, ne produit pas de modification notable de la distribution de la population et donc finalement pas de changement important des distances parcourues dans le cadre des déplacements domicile-travail. Finalement, les résultats de ces simulations suggèrent que les préférences des ménages pour leur environnement social affectent peu leur localisation en fonction de la distance au centre. La répartition des ménages selon leurs revenus dans les aires urbaines est telle que les différents types d'environnement sont présents dans toutes les couronnes (banlieue proche, lointaine, ...). Une modification du poids des préférences pour l'environnement social n'a de ce fait que peu de conséquences sur le coût environnemental engendré par les espaces périurbains.

Les analyses menées dans ce projet permettent également de se pencher sur la durabilité du périurbain dans sa dimension sociale. En effet, les simulations des modèles de choix résidentiels permettent le calcul de mesures des niveaux de ségrégation qui prévaudraient dans des situations où un des deux types de préférences des ménages disparaîtrait. Les résultats montrent que les indices de ségrégation changent peu sous le seul effet de l'effacement d'un des types de préférences. Ce résultat s'explique par le fait que les choix résidentiels sont soumis à un facteur d'inertie assez fort. En conséquence, même si les préférences des ménages convergeaient brusquement, la ségrégation ne se réduirait que très progressivement du fait de cette inertie. Réduire sensiblement la ségrégation résidentielle semble donc constituer un objectif politique très difficile à atteindre.

Pour autant, le développement périurbain ne semble pas être en lui-même une source importante de ségrégation. En effet, même si une ségrégation existe à l'échelle communale, on constate une certaine

diversité des revenus moyens communaux à l'intérieur de chacune des couronnes périurbaines, contrairement aux idées reçues. Le périurbain lointain n'est pas nécessairement associé à de faibles revenus des ménages. Une autre idée reçue consiste à considérer que les espaces périurbains sont une source importante des flux de migration alternante totaux. Les analyses des distances parcourues en voiture par les migrants alternants des différentes catégories d'espace montrent que ce n'est pas le cas. Ils montrent en outre que les résidents des communes-centres effectuent des déplacements domicile-travail sur des distances qui ne sont pas négligeables.

### **Références citées**

Duranton G., Puga D., 2004, Micro-foundations of urban agglomeration economies. In Henderson and Thisse (eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. North Holland, 2063-117

Durlauf, S.N., 2004, Neighborhood effects, in Henderson, J.V. et Thisse, J.-F. (ed.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, Elsevier, 2173-2242.

Fujita M., 1980, *Urban Economic Theory*, Cambridge University Press.

Krugman P., 1991, Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy* 99, 483-499.

Schmidheiny, K., 2006, Income segregation and local progressive taxation: Empirical evidence from Switzerland, *Journal of Public Economics*, 90, p. 429 - 458.

Tiebout C., 1956, "A pure theory of local expenditures", *Journal of Political Economy* 64, p. 416-424.