La ville comme potentiel d'interactions sociales

Cyrille Genre-Grandpierre

▶ **To cite this version:**

Cyrille Genre-Grandpierre. La ville comme potentiel d'interactions sociales. Huitièmes Rencontres de Théo Quant Besançon, Jan 2007, Besançon, France. pp.1 - 11. hal-00402902

HAL Id: hal-00402902
https://hal.science/hal-00402902

Submitted on 18 Jan 2022

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.

Huitièmes Rencontres de Théo Quant
Besançon, 10-12 janvier 2007
www.thema.theoquant.fr

La ville comme potentiel d'interactions sociales

Cyrille Genre-Grandpierre, David Perrussel-Morin

UMR 6012 ESPACE, CNRS/Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse
74, rue Pasteur – 84079 Avignon Cedex 01
cyrille.genre-grandpierre@univ-avignon.fr

MOTS-CLÉS

Interactions spatiales
Accessibilité
Capital spatial
Définition de la ville

RÉSUMÉ

Dans cet article la ville est définie comme un potentiel d'interactions, comme une capacité à entrer en contact avec l'autre. Ce niveau de potentiel dépend certes de la densité de population (ce qui explique que densité rime souvent avec urbanité) mais aussi des capacités de déplacement. C'est pourquoi nous proposons une exploration fonctionnelle et non morphologique des espaces urbains et périurbains à travers le calcul du potentiel d'interactions sociales (PIS). Être en ville revient alors à disposer en un lieu d'un certain niveau de PIS, ce qui peut déboucher sur une tentative de délimitation fonctionnelle de l'urbain. Après avoir défini le PIS comme le nombre d'individus avec qui il est possible d'enter en contact en 20 minutes au départ d'un point avec un mode de transport donné, nous étudions les variations spatiales et historiques du PIS. Les variations du PIS sont ensuite abordées d'un point de vue économique, les capacités de déplacement étant alors limitées par le budget des individus. Enfin, nous cherchons à séparer dans les valeurs observées des PIS, la contribution respective de la distribution de la population et du réseau routier, ce qui nous conduit à la conclusion que la ville est avant tout faite de vitesse plus que de configurations spatiales.

KEY WORDS

Spatial interactions
Accessibility
Spatial capital
Definition of cities

ABSTRACT

City as a potential of social interactions

In this article, the city is defined as a potential of interactions, as a capacity to reach people. This potential certainly depends on the population density but also on the transportation capacities. That is why we are proposing a functional examination (and not a morphological one) of urban and periurban areas through the calculation of the potential of social interactions (PSI). Then, being in a city consists in having a certain level of PSI in a place, what can lead to an attempt of a functional delimitation of urban areas. After having defined the PSI as the number of people who can be reached from a point in 20 minutes with a given transportation mean, we study the spatial and historic PSI variations. Then the variations of the PSI are tackled from an economic point of view. The ability to travel is then limited by people's budget. At last, we try in the values of the PSI to separate the respective contribution of the spatial distribution of the population and of the road network, which leads us to conclude that the city is, above all, due to the speed of transportation rather than the fact of spatial configuration.

Perrussel-Morin D., Genre-Grandpierre C., 2008, La ville comme potentiel d'interactions sociales, in : Foltête J.-C. (dir.), *Actes des Huitièmes Rencontres de Théo Quant*, Besançon.
ISSN 1769-6895. Article mis en ligne le X mai 2008.

1. Introduction

« Une ville s'offre comme le produit involontaire d'interactions multiples entre des acteurs nombreux » (Pumain et Moriconi-Ebrard, 1997). Une interprétation trop rapide de cette définition de la ville conduit souvent à faire rimer urbanité et densité de population. Ce faisant, cela revient à considérer que c'est la seule densité de population qui permet d'assurer « les interactions multiples », le fort potentiel de co-présence qui constitue une des principales qualités urbaines, en permettant notamment l'émergence des économies d'agglomération (Huriot, 1998). Aussi, la baisse de densité qui a accompagné l'étalement urbain de ces 30 dernières années a-t-elle parfois été perçue comme « la fin des villes ».

Assimiler densité de population et niveau de potentiel d'interactions sociales (PIS), qui décrit la facilité à entrer en interaction avec l'autre, s'avère en réalité être un fâcheux raccourci. En effet, si on définit le potentiel d'interactions sociales comme le nombre d'individus avec qui il est possible d'entrer en contact au départ d'un lieu, en un temps donné avec un mode de transport donné, on voit immédiatement que ce potentiel dépend certes de la distribution spatiale de la population (et donc de la densité) mais aussi des facilités de déplacement et plus spécifiquement de leur vitesse. Deux espaces avec des densités différentes peuvent ainsi présenter les mêmes potentiels d'interactions sociales si les vitesses diffèrent. Par exemple, sur la figure 1a, la densité de points est forte et la vitesse de déplacement est faible, les points rouges sur les axes sont, en un temps donné, en mesure d'interagir avec l'individu de calcul situé au centre du réseau. Sur la figure 1b, la densité est plus faible, mais le potentiel d'interaction reste pourtant le même, si l'on considère que la vitesse a été multipliée par 5.

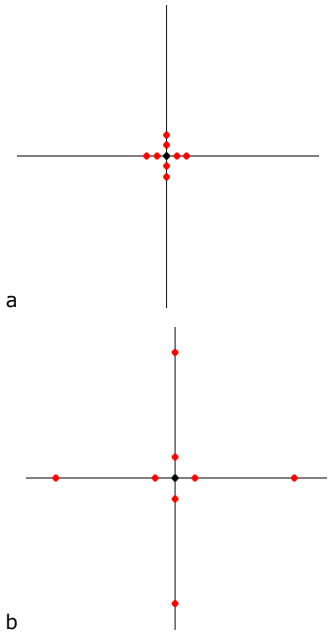

Figure 1. Deux espaces théoriques

À un niveau d'échelle plus vaste, on considère habituellement que l'étalement urbain s'est réalisé en maintenant relativement constant le budget temps de transport quotidien individuel autour de 45 minutes – une heure (*cf.* Joly, 2006 pour plus de précisions), ce qui a été permis par l'augmentation des vitesses de déplacement, automobiles surtout (Zahavi et Talvitie, 1980). Les individus se sont donc espacés grâce à la vitesse qui leur permet de garder le même budget temps de déplacement, mais sans pour autant renoncer aux aménités urbaines (emplois, commerces, vie culturelle etc.), dont une retraite trop lointaine les aurait privés. S'espacer sans pour autant trop s'éloigner des autres et des opportunités de tous types qu'ils représentent, tel est le ressort de l'étalement urbain. Tout semble ainsi se passer comme si, au-delà des transformations morphologiques de la ville et des redistributions de population qui y sont liées, une des permanences du « vivre en ville » consistait à être toujours en mesure d'accéder, avec un système de transport donné, à un niveau de potentiel d'interactions sociales minimum apte à permettre à chacun d'assurer son quotidien (emploi, achats, loisirs) dans un temps de transport fixé. Densité, vitesse de déplacement et « urbanité » paraissent donc intimement liées (Mangin, 2004). À l'heure de l'urbain généralisé, à l'heure de dispersion spatiale des aménités urbaines, autrefois concentrées en un seul lieu (le centre-ville), être ou ne pas être urbain ne dépend-il pas davantage du niveau du potentiel d'interactions sociales que procurent une localisation résidentielle et les moyens de transports dont on dispose, plus que d'une limite morphologique ou un degré de polarisation par un centre plus ou moins auto-proclamé (Chalas et Dubois-Taine, 1997) ?

Pour répondre en partie à cette vaste interrogation plusieurs pistes sont explorées :

– nous étudions tout d'abord les variations spatiales et temporelles du PIS. Il s'agit de voir, d'une part si effectivement le PIS permet de matérialiser une limite fonctionnelle de la ville définie comme un certain niveau de potentiel d'interactions sociales et, d'autre part, si le PIS constitue une pérennité urbaine, au sens où sa valeur pour des lieux donnés reste constante dans le temps long, quelles que soient les transformations de la ville.

– dans un deuxième temps, nous proposons une approche plus économique et « sociale » du PIS. Plutôt que de calculer le nombre d'individus atteignables au départ d'un point en un temps donné, nous le faisons avec un budget financier donné, qui vient donc limiter les capacités de déplacement, en particulier des plus pauvres. Il s'agit donc de voir ici l'effet de l'introduction de contraintes financières sur le calcul du PIS et sur sa distribution spatiale.

– enfin dans un troisième temps, nous cherchons à séparer les contributions respectives des structures spatiales (distribution de la population) et des conditions de déplacements (vitesse) dans le calcul du PIS. Avec l'augmentation des vitesses de déplacement, il

s'agit ici de voir le poids que continue de jouer les structures spatiales dans la détermination du « capital spatial » des lieux. Plus précisément on peut se demander pour quel seuil de vitesse les niveaux de PIS s'homogénéisent-ils, effaçant ainsi toute distinction fonctionnelle entre ville et campagne ?

Les analyses empiriques sont effectuées principalement dans l'aire de vie d'Avignon qui a connu depuis une trentaine d'années d'importantes transformations en étant notamment le terrain d'un important mouvement de périurbanisation qui touche les communes jusqu'à ¾ d'heure autour de la ville centre en voiture. Ce seuil constitue la limite des portées des navettes domicile – travail régulières avec Avignon. Ainsi, la surface de la tache urbaine a-t-elle été multipliée par 4 depuis 1945, prenant pour l'essentiel appui pour se développer sur les terres agricoles. Cette augmentation de la tache urbaine correspond à un doublement de la population qui atteint aujourd'hui 270 000 habitants environ pour l'agglomération. Cette croissance de la population s'est distribuée de façon très inégale, puisque la commune d'Avignon (85 000 habitants) a vu sa population décroître dès 1975 d'abord au profit des communes de périphéries les plus proches puis au profit de périphéries de plus en plus lointaines. Aujourd'hui on compte un million d'habitants à moins de 40 minutes du centre d'Avignon en voiture.

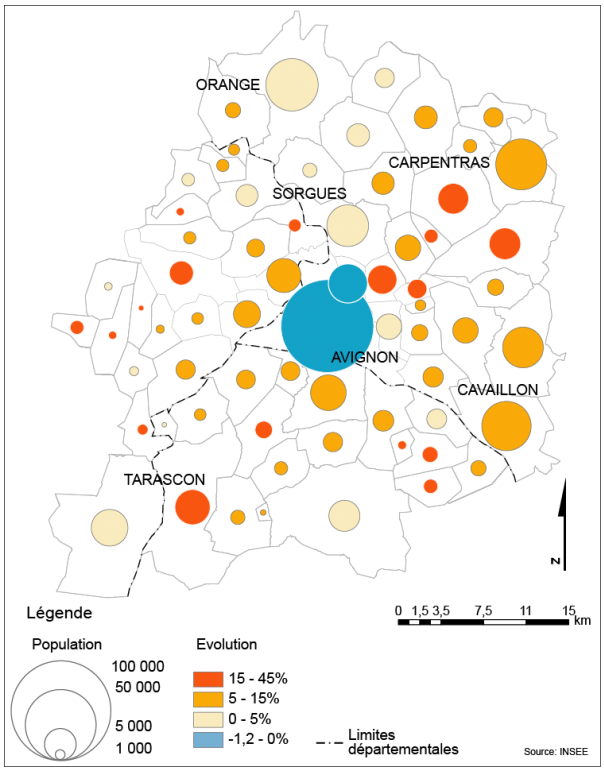

Figure 2. Population et dynamisme démographique communal entre 1990 et 1999 dans l'agglomération d'Avignon

2. Méthode

2.1. Le calcul du potentiel d'interactions sociales

Pour calculer concrètement, et à différentes dates, le potentiel d'interactions sociales définit comme « le nombre d'individus avec qui il est possible d'entrer en contact au départ d'un lieu, en un temps donné avec un mode de transport donné », il est nécessaire :

– d'avoir des données sur la distribution spatiale de la population ;

– de calculer des isochrones au départ de points choisis comme centre de comptage (surface réellement accessible en un temps donné, avec un mode de transport donné) ;

– enfin d'être en mesure d'intersecter la surface de l'isochrone avec la couche de la distribution de la population pour calculer le total de population présent dans l'isochrone.

Afin d'obtenir un bon niveau de précision pour le calcul du PIS, qu'un travail à l'échelle communale n'aurait pas permis, nous avons redistribué la population communale de 1999 dans la surface bâtie réelle, au prorata de la surface des bâtiments. Dans le meilleur des cas, nous nous sommes servis du cadastre numérisé lorsqu'il était disponible, comme c'est le cas pour le département du Vaucluse. Dans les autres cas, les surfaces bâties ont été extraites de la base Corine Land Cover. Même si cette redistribution de la population dans la surface bâtie reste une approximation par rapport à la distribution réelle de la population du fait qu'elle ne tient pas compte de la hauteur des bâtiments, et donc de leur densité d'occupation, elle fournit néanmoins une image beaucoup plus précise de la distribution de la population que ne le fait son habituelle agglomération au centroïde communal.

Le potentiel d'interactions sociales a été calculé pour une durée de déplacement de 20 minutes quel que soit le mode de déplacement (marche ou voiture). Cette durée a été choisie car elle correspond presque à la moitié du budget temps de transport quotidien moyen pour une agglomération de la taille d'Avignon (de l'ordre de 45 minutes). 20 minutes est donc la durée moyenne du trajet domicile-travail, qui continue de structurer le fonctionnement du territoire même si le poids des navettes compte de moins en moins dans le total des déplacements. Cette durée de 20 minutes présente en outre l'intérêt de permettre des analyses locales, dont les singularités seraient noyées avec une durée plus importante qui reviendrait à lisser les résultats.

Le réseau routier utilisé est celui de la base Géoroute de l'IGN, qui répertorie l'ensemble des voies, y compris celle praticables à pied. Les isochrones ont été calculés grâce aux capacités de parcours de graphe des SIG. Pour les déplacements effectués à pied la vitesse de

déplacement sur le réseau routier a été fixée à 5 km/h. Les isochrones en voiture ont été calculés en tenant compte des vitesses effectivement pratiquées sur les différentes voies, qui varient selon le type de voie (tertiaire, secondaire, primaire) et selon leur contexte spatial (urbain, périurbain, rural).

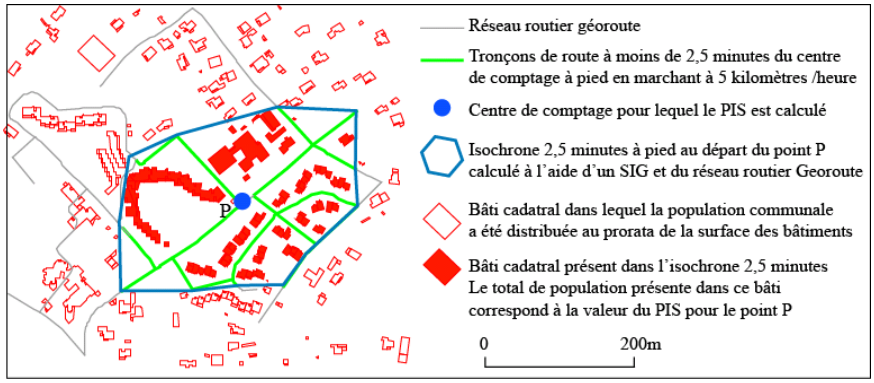

Figure 3 : procédure de calcul du PIS pour le point P pour un temps de déplacement de 2,5 minutes à pied

Le PIS a été calculé pour chaque analyse pour de nombreux points de comptage, mais nous ne présentons ici que des idéaux-types de ces points caractérisant des situations géographiques particulières.

Pour les analyses historiques portant sur les années 1970 et 1980, nous avons corrigé les bases de données actuelles du bâti et du réseau routier grâce à des cartes topographiques anciennes au 1/25 000e qui ont été numérisées. Les changements ont consisté à supprimer les infrastructures routières et les habitats dont la construction est postérieure à la date d'étude. La figure 4, nous montre un exemple de ce traitement sur la commune d'Entraigues-sur-la-Sorgues (département de Vaucluse).

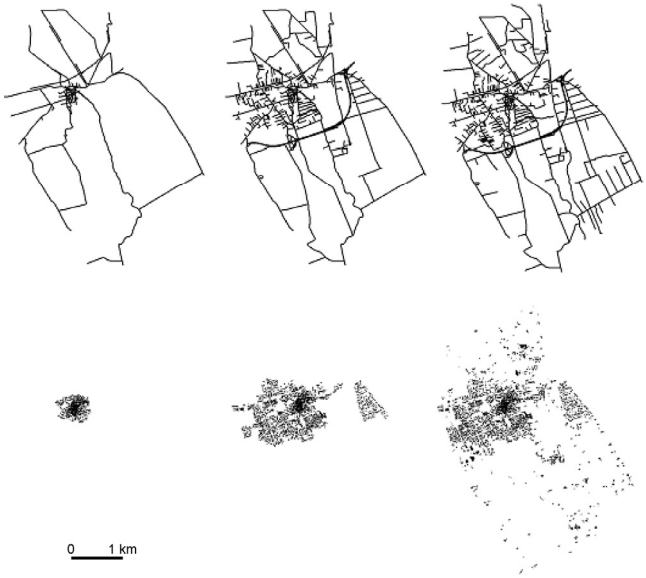

Figure 4. L'évolution du réseau routier et du bâti, exemple de la commune d'Entraigues-sur-la-Sorgues

2.2. Le calcul du potentiel d'interactions sociales : approche économique

Alors que dans le mode de calcul du PIS vu précédemment la limite de la portée des déplacements permettant de calculer le PIS est une limite en temps (20 minutes de déplacement maximum), dans l'approche socio-économique du PIS cette limite va être un nombre de kilomètres qui va dépendre du niveau local des revenus. Pour estimer cette limite en kilomètres qui va restreindre les capacités de déplacement des individus, nous avons tout d'abord fixé la dépense transport des ménages à 15% de leurs revenus. Cette valeur correspond peu ou prou à une moyenne, bien que les variations selon les situations personnelles et géographiques des individus soient très fortes (de 5 à plus 30 % des revenus selon Polacchini et Orfeuil, 1998).

Puis pour transcrire ce budget transport en une limite de kilomètres parcourables, limite nécessaire au calcul du PIS pour définir la taille des isochrones à utiliser, nous avons procédé comme suit :

Nb kilomètres parcourables = (Revenus × Part transport des revenus / Coût kilométrique) / Nb jours par mois

Sachant qu'un kilomètre avec une voiture de moyenne gamme revient aux environs de 0,20 euros (*cf.* journaux spécialisés) et que le budget transport est de 15 % des revenus, nous avons calculé par commune le nombre de kilomètres maximum parcourables par jour pour un mois de 30 jours pour un ménage médian selon la formule suivante :

Nb kilomètres parcourables = (15 % Revenus / 0,2) / 30

C'est donc ce nombre de kilomètres parcourables donné pour chaque commune en fonction des revenus locaux qui va être utilisé pour calculer le PIS local. Les revenus utilisés sont ceux du revenu médian des ménages par commune de l'Insee.

3. Résultats

3.1. Une relative stabilité du PIS en voiture au départ de la ville centre …

La figure 5 présente les centres de comptage pour lesquels nous discuterons les résultats des variations temporelles du PIS. Ces centres ont été choisis en tant qu'idéaux-types de situations particulières.

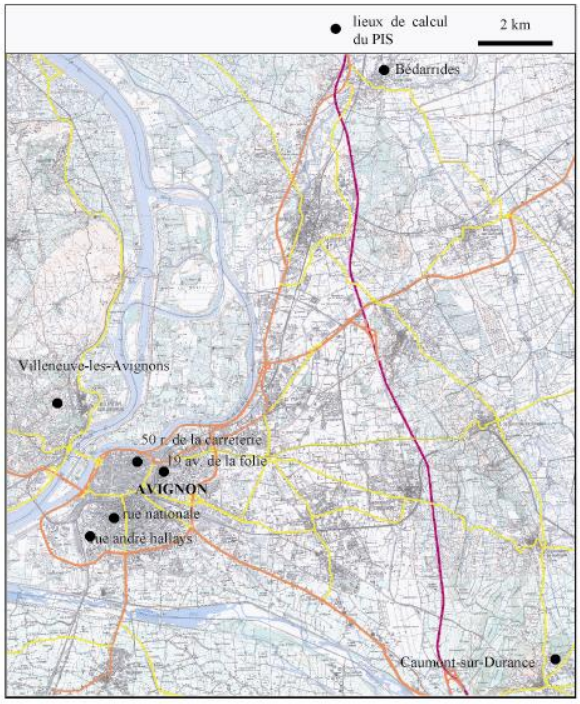

Figure 5. Les centres de comptage du PIS

Outre les centres situés dans la ville d'Avignon, on y trouve Villeneuve les Avignon, située sur la rive opposée du Rhône, Caumont-Sur-Durance, commune qui a connu la première vague de péri-urbanisation et qui est très bien reliée à Avignon par une voie rapide, et Bédarrides, une petite commune plus distante d'Avignon et périurbanisée dans un second temps.

Pour le calcul du PIS correspondant à un déplacement en voiture de 20 minutes, au départ du centre historique d'Avignon, il apparaît, que le niveau de potentiel d'interactions sociales est relativement stable de 1970 à 2000 et se fixe aux alentours de 90 000 – 100 000 personnes (tableau 1).

Cette stabilité se vérifie dans l'intra-muros comme dans les faubourgs. Ainsi, bien qu'Avignon ait subit de fortes transformations au cours de la période, en voyant notamment la population quitter massivement l'intra-muros, le PIS n'a quant à lui que peu varié. Il a même augmenté alors que la population communale diminuait (de 1975 à 2000). Ces chiffres s'expliquent par le fait que la diminution de la densité dans l'intra-muros et la baisse de la population communale de 1975 à 2000 ont été compensées par l'augmentation de la vitesse des déplacements, qui a permis le maintien du PIS autour de 100 000 personnes. La population est donc moins concentrée mais tout aussi accessible grâce à l'amélioration du système de transport automobile. Ces constatations tendent donc à confirmer l'hypothèse qu'un certain niveau de PIS constitue une pérennité urbaine, au départ des villes centre au moins.

PIS	1970	1980	2000
50 rue de la Carreterie (intra-muros - Avignon)	93 942	94 762	101 361
19 avenue de la Folie (St-Vérand - Avignon)	96 177	113 670	122 039
rue Nationale (St-Ruf - Avignon)	93 083	93 318	99 836
rue André Hallays (Montclar - Avignon)	91 152	84 709	94 567
Population			
Avignon	83 775	87 420	85 600
Avignon intra-muros	21 000	19 000	16 000

Tableau 1. PIS et population, quelques valeurs de 1970 à 2000

3.2. … mais de profonds changements en périphérie

Pour les zones périphériques la situation est en revanche très différente puisque le potentiel d'interactions sociales a fortement varié dans le temps. À Caumont-sur-Durance par exemple, le PIS passe d'environ 30 000 personnes à près de 100 000 (98 600), soit la valeur d'Avignon centre, entre 1970 et aujourd'hui. Dans toutes les périphéries nous observons, à des intensités différentes, le même phénomène. L'explication de cette progression du PIS en périphérie tient à la fois à l'amélioration du système de transport (l'augmentation des vitesses de déplacement a surtout été marquée hors de la partie la plus dense et compacte de la ville), et à la poussée du front urbain qui a contribué à densifier ces secteurs autrefois ruraux.

Ainsi, les niveaux d'interactions sociales élevés qui caractérisaient exclusivement les centres historiques et

constituaient leur « capital spatial » assurant ainsi leur attractivité (par exemple pour l'implantation des commerces), sont aujourd'hui beaucoup plus répartis spatialement. Relativement au niveau de PIS on peut donc être un centre tout en occupant une position géométriquement périphérique.

Pour des PIS calculés avec des déplacements effectués à pied à 5 km/h pour une durée de 20 minutes (soit des portées de déplacements de 1,6 km), la situation relative du centre historique apparaît encore plus dégradée. Dans ce cas, la valeur du PIS ne dépend plus que de la densité de population et de la topologie du réseau, les différences de vitesses sur les voies n'entrent plus en ligne de compte On note alors sur la figure 6, que le PIS régresse pour le centre (de 3 000 personnes en moyenne) alors qu'il augmente fortement en périphérie. En effet, dans le cas du centre l'effet compensatoire de la vitesse des déplacements, dont la valeur s'est accrue au fil du temps et qui a permis d'aller toujours plus loin en un temps donné, ne joue plus. La population proche du centre et accessible à pied a diminué, ce qui fait baisser le PIS. Pour les zones périphériques la densification plus ou moins marquée des anciennes zones rurales fait au contraire augmenter le PIS. Ce graphique constitue une bonne illustration de la périurbanisation, qui a densifié les périphéries et partiellement « vidé » les centres, et du passage de la ville pédestre à la ville motorisée (Wiel, 1999 ; Bairoch, 1985).

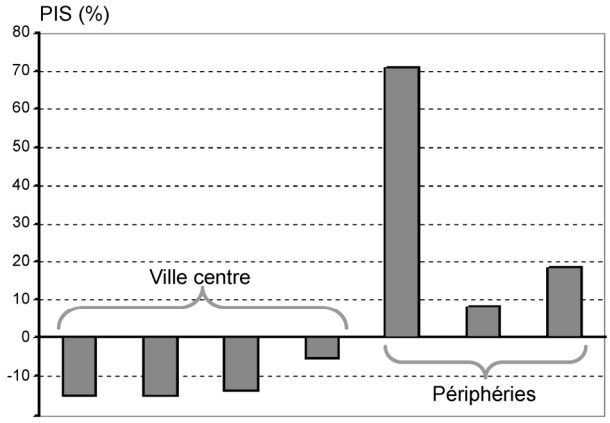

Figure 6. Évolution du PIS entre 1980 et 2000 pour un déplacement à pied de 20 minutes et les centres de comptage de la figure 5

Ainsi, un certain niveau d'interaction sociale caractérisé par la valeur du PIS ne constitue une constance historique transcendant les transformations de la ville, que pour ceux qui adoptent les pratiques de mobilité qui caractérisent l'époque dans laquelle ils vivent, ces pratiques étant à l'origine du reformatage permanent de la ville. Les perdants en termes d'interactions sociales des transformations dues à l'étalement sont donc les populations du centre qui vivent dans un territoire construit par et pour l'automobile, mais qui n'y ont pas accès et qui continuent à vivre avec des vitesses de déplacement qui ne correspondent pas à celles qui ont transformé leur territoire.

3.3. Approche socio-économique du potentiel d'interactions sociales

En recalculant le PIS avec une limite de portée qui n'est plus en temps (20 minutes) mais en kilomètres et qui traduit les capacités locales de déplacement fonction du niveau de richesse de chaque commune (*cf.* paragraphe 2.2), on note tout d'abord que la valeur de l'indicateur diminue de manière généralisée sur toute l'agglomération. Par exemple, en moyenne, lorsqu'on réside à Avignon, on ne peut atteindre que 84 % des interactions potentielles calculées avec la limite donnée en temps. Le revenu médian avignonnais est en effet relativement faible puisque la commune concentre une bonne part du logement social de l'agglomération où résident essentiellement les ménages à faibles revenus. Ce chiffre atteint 89 % à Bédarrides et seulement 77 % au Pontet, commune qui concentre également beaucoup de logement social.

Par delà quelques particularismes locaux, par exemple à Châteauneuf-du-Pape où les revenus sont élevés, la répartition spatiale du potentiel d'interactions sociales ressemble assez largement à celle vue pour le PIS calculé avec une limite en temps.

Cette simulation montre, avec le paramétrage des coûts utilisé, que c'est le budget financier qui limite les interactions potentielles plus que le budget temps. Cette constatation s'explique par le fait que la zone d'étude est fortement dotée en infrastructures routières rapides, ce qui tend à faire atteindre de fortes valeurs au PIS calculé avec la limite des 20 minutes. A l'inverse, dans un secteur riche mais avec peu d'infrastructures rapides, le PIS calculé avec une limite en temps serait sans doute moins fort que celui calculé avec une limite monétaire.

Notons, que pour plus de précision il conviendrait de ne pas se contenter du revenu médian des ménages, en faisant par exemple les mêmes analyses pour différentes tranches de revenus. Il serait par ailleurs intéressant de mettre en rapport ces analyses du PIS calculé pour une limite monétaire avec les pratiques effectives de déplacements des individus afin de voir si les contraintes financières limitent effectivement la portée de leurs déplacements et réduisent de ce fait le total des opportunités auxquels ils ont accès, emplois notamment. Cette mise en relation compléterait les analyses qui montrent en quoi l'accès à la voiture et plus généralement aux facilités de déplacement et un des critères favorables pour l'insertion économique, mais qui se contente d'une approche binaire en regardant si oui ou non les individus sont motorisés, sans regarder dans le détail à quoi cette motorisation donne réellement accès (ce que l'on peut synthétiser par le PIS).

Quelles que soient les limites de l'analyse, décliner le PIS en fonction des revenus permet a minima de mettre en lumière le fait que l'on peut habiter un même lieu sans pour autant être en mesure d'accéder à la même ville, sans jouir des mêmes opportunités en raison des différences de revenus qui peuvent fortement limiter les capacités de déplacements.

3.4. Analyse de la contribution respective de la distribution de la population et du réseau routier à la valeur du PIS

Un dernier axe de travail a consisté à identifier le poids respectif des structures spatiales de la distribution de la population (localisation et taille des villes) et du réseau routier qui définit l'accessibilité. En d'autres termes il s'agit de voir de quoi dépend la valeur du PIS en un lieu.

La figure 7 donne localement la valeur du PIS dans l'agglomération d'Avignon pour un déplacement de 20 minutes effectué en voiture. Cette carte a été obtenue par une interpolation des valeurs calculées en 241 points différents répartis de façon homogène. Cette forte densité de points de mesure autorise donc le lissage sans grand risque d'erreur, même si en toute rigueur il reste gênant d'interpoler des valeurs produites à partir d'un espace réticulaire dans un espace surfacique.

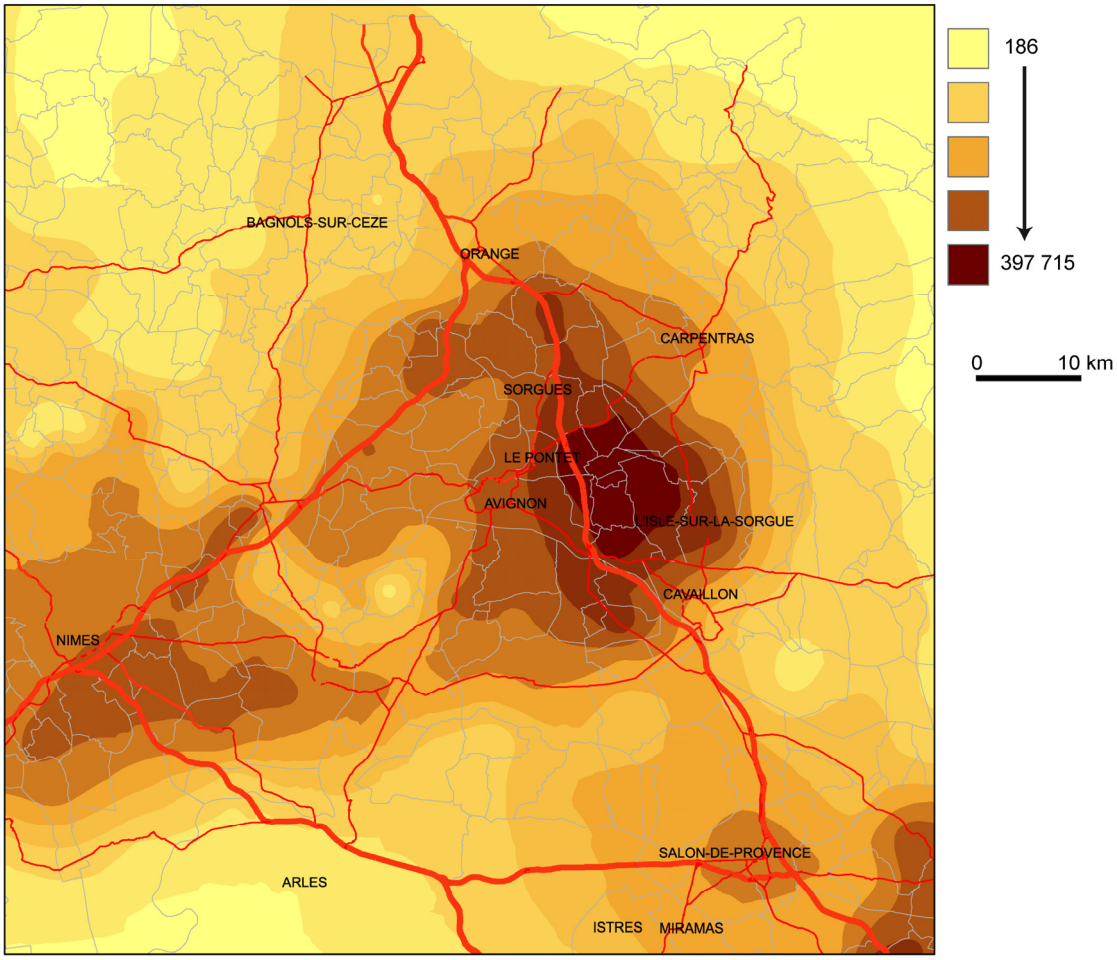

Figure 7. Le potentiel d'interactions sociales dans l'agglomération d'Avignon

Si les fortes valeurs du PIS se concentrent « logiquement » autour d'Avignon qui est la plus grosse ville du secteur, on observe en revanche que le gradient centre périphérie n'est pas parfaitement respecté. Mieux, les lieux où le potentiel d'interactions sociales est maximum ne sont pas dans la ville centre. Ils correspondent aux communes de la première couronne, à l'Est de l'agglomération : Châteauneuf-de-Gadagne, Vedène, Saint-Saturnin-lès-Avignon, Jonquerette et Morières-lès-Avignon. Celles-ci bénéficient en effet dès les premières minutes d'un déplacement de la possibilité d'utiliser des infrastructures rapides, ce qui a pour conséquence que leur isochrone 20 minutes est étendu, alors que depuis Avignon les premières minutes sont consacrées à s'extirper des voies urbaines, le plus souvent assez lentes. Elles bénéficient par ailleurs de leur proximité à Avignon qui entre rapidement dans le calcul de leur PIS.

Il apparaît par ailleurs, un effet de barrière joué par les cours d'eau. Dans les communes de l'ouest de l'agglomération, telles que Villeneuve ou Rochefort,

située dans le Gard, le potentiel d'interactions sociales est nettement plus faible que pour des communes du Vaucluse situées sur la rive gauche du Rhône. Il en est de même pour des lieux du sud de l'aire urbaine, celles situées sur la rive sud de la Durance, c'est-à-dire dans le département des Bouches-du-Rhône. Ces différences s'expliquent par l'obligation de faire des détours pour relier des lieux situés de part et d'autre d'un cours d'eau.

Afin d'extraire de cette carte ce qui relève des différences d'accessibilité fournit par le système automobile, nous avons tout d'abord cherché à évaluer le rôle joué par l'autoroute. Le potentiel d'interactions sociales a ainsi été recalculé en interdisant l'usage du réseau autoroutier. Sur la figure 8, qui donne la différence en pourcentage entre le calcul du PIS avec et sans l'autoroute, on peut voir la très grande influence des infrastructures rapides notamment à l'Est de l'agglomération.

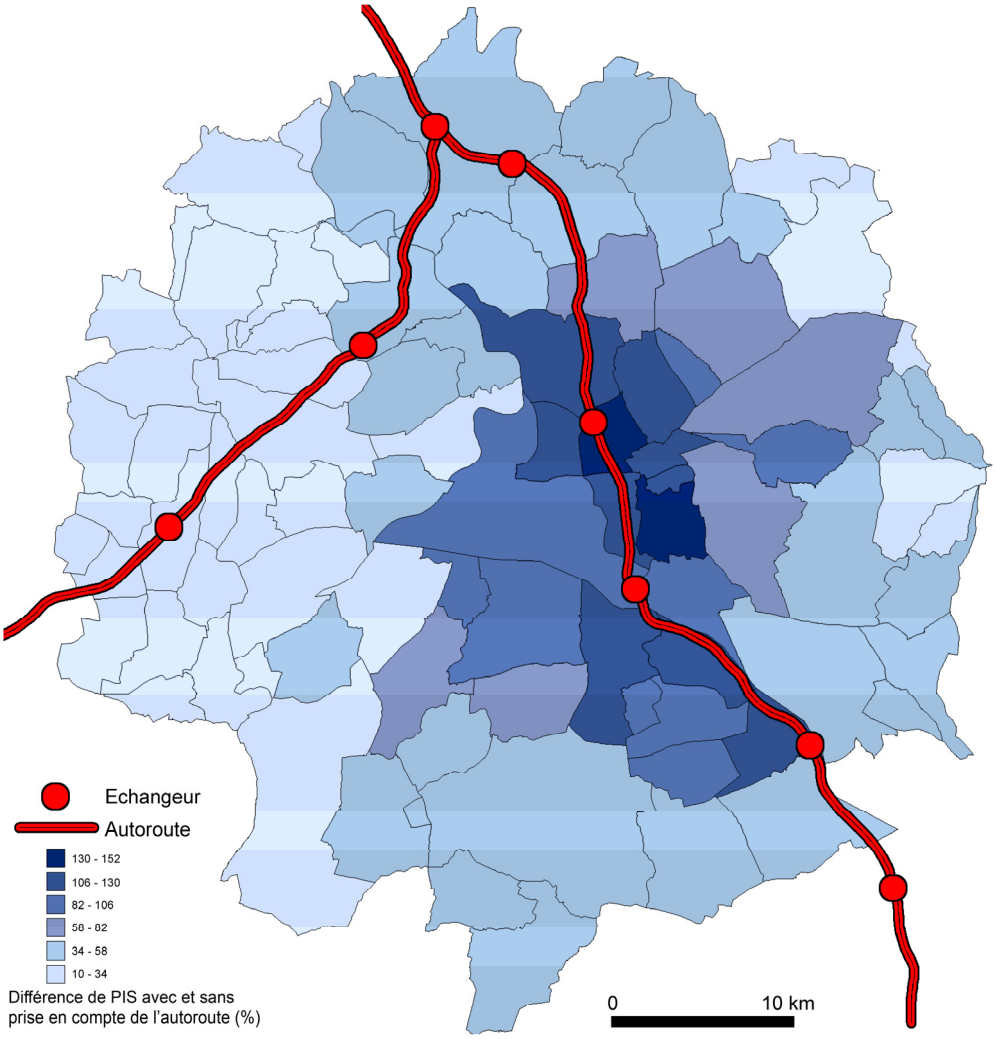

Figure 8. Contribution du réseau autoroutier à la valeur du PIS dans l'agglomération d'Avignon

Afin d'affiner cette analyse, nous avons testé le comportement du PIS en réalisant une simulation pour laquelle les déplacements sont effectués à vitesse constante. La vitesse autorisée sur toutes les voies, quelle que soit leur nature a été fixée à 70 km/h. On constate alors, d'une part qu'en moyenne le PIS augmente, ce qui signifie que la vitesse moyenne des trajets réels dans l'agglomération est inférieure à 70 km/h, et d'autre part que les valeurs du PIS s'homogénéisent, le coefficient de variation des valeurs passant de 0,508 à 0,365. Le quasi doublement de la valeur moyenne du PIS pour une vitesse de 70 km/h, renforce la conviction de l'importance du rôle des infrastructures dans la valeur du PIS. Notons que la valeur moyenne réelle du PIS s'obtient en affectant une vitesse de 58 km/h à toutes les voies. Ce rôle capital joué par les réseaux de circulation dans la détermination du PIS, et donc du capital spatial des lieux, est à nouveau mis en avant par une nouvelle simulation qui consiste à redistribuer la population dans l'espace à l'échelle des trois départements Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Gard. Seuls quatre types

de parcelles ont été considérés comme ne pouvant pas accueillir de population :

– les zones aquatiques et humides (étangs et marais de Camargue par exemple) ;

– les terrains propres à l'entreposage des déchets ;

– les terrains utilisés par les infrastructures de transport (routes, voies de chemin de fer, zones portuaires et aéroportuaires) ;

– les parcelles où les très fortes pentes ne permettent pas la construction.

	PIS	PIS à vitesse constante de 70 km/h
Moyenne	136 261,5	244 818,8
Écart-type	69 187,7	89 356,7
Coefficient de variation	0,508	0,365

Tableau 2. Paramètres statistiques du PIS « normal » et du PIS calculé à vitesse constante

À partir de cette redistribution de la population, qui gomme les structures spatiales, nous avons recalculé les PIS locaux en utilisant les attributs du réseau routier réel. On s'aperçoit alors que la hiérarchie des lieux en fonction du PIS est conservée par rapport au cas réel. Les lieux qui ont le PIS le plus élevé conservent leur rang avec cette simulation et vice-versa. Ceci s'explique par le fait que les infrastructures rapides relient d'abord les villes les plus importantes et rayonnent autours des plus grandes villes. Cette simulation confirme qu'aujourd'hui le capital spatial des lieux est avant tout déterminé par la place qu'ils occupent dans l'espace réseau beaucoup plus que par leur localisation dans la trame du peuplement. Ainsi, quelles que soient les redistributions de population, les rapports en termes de capital spatial auront beaucoup de mal à évoluer fortement du fait de l'inertie qu'impose la structure des réseaux de transport.

3.5. La ville est-elle soluble dans la vitesse ?

Poursuivant l'analyse de la contribution respective des structures spatiales et des conditions de déplacement dans la valeur du PIS qui exprime l'importance du capital spatial des lieux, nous avons réalisé de nouvelles simulations en recalculant les PIS pour des vitesses constantes de 50, 70, 90 km/h (tableau 3). On observe alors que l'augmentation des vitesses tend à homogénéiser les situations puisque le coefficient de variation des valeurs du PIS diminue. Cela signifie donc que le poids des structures spatiales - l'importance de la localisation des lieux s'estompe.

Vitesse constante de déplacement	Coefficient de variation du PIS
50 km/h	0,547
70 km/h 7	0,365
90 km/h	0,198

Tableau 3. Comparaison de la variabilité du PIS en fonction de la vitesse constante

Toujours dans la même logique nous avons cherché à savoir pour quelle vitesse les structures spatiales ne joueraient plus du tout, ce qui se traduirait par une homogénisation complète des valeurs du PIS à l'échelle de l'agglomération d'Avignon. Pour un budget temps de déplacement toujours fixé à 20 minutes, on observe qu'une vitesse de 180 km/h permet d'homogénéiser les valeurs de PIS dans un rayon d'une cinquantaine de kilomètres autours d'Avignon. Relativement au PIS, il n'y a alors plus de différence de capital spatial, de campagne ou de ville.

Toujours à 180 km/h mais cette fois pour un budget temps de transport d'une heure, cette homogénéisation des valeurs du PIS s'effectue pour presque tout le couloir rhodanien (figure 9). Pour ce test il a été nécessaire de changer d'échelle pour passer à une vue régionale afin d'éviter d'inévitables effets de bords. Les maximums ne se situent par ailleurs plus nécessairement aux abords directs des plus grandes villes. À cette vitesse et pour ce budget temps de transport, on tend à bénéficier des mêmes opportunités où que l'on soit situé dans un vaste couloir rhodanien. Les structures spatiales n'ont quasiment plus d'importance, ce qui élimine un des objets scientifiques de la géographie vu par l'analyse spatiale…

4. Conclusion

En définissant la ville comme un potentiel d'interactions sociales et en étudiant les variations spatiales de ce potentiel on a pu observer, une nouvelle fois, que les traditionnelles limites ville-campagne sont aujourd'hui caduques (Ascher, 1995). En effet, les plus forts potentiels d'interactions spatiales, à la base même de la notion de ville, ne se situent plus nécessairement dans les zones les plus denses. Le capital spatial des lieux, leurs avantages comparatifs en termes de potentiel d'interactions, doit ainsi de moins en moins aux structures spatiales c'est-à-dire à la localisation et à la taille des villes. Il dépend au contraire de plus en plus de la métrique des réseaux de transport qui redéfinissent les rapports de proximité entre les lieux et redistribuent par le fait ce capital spatial (Wiel, 2002).

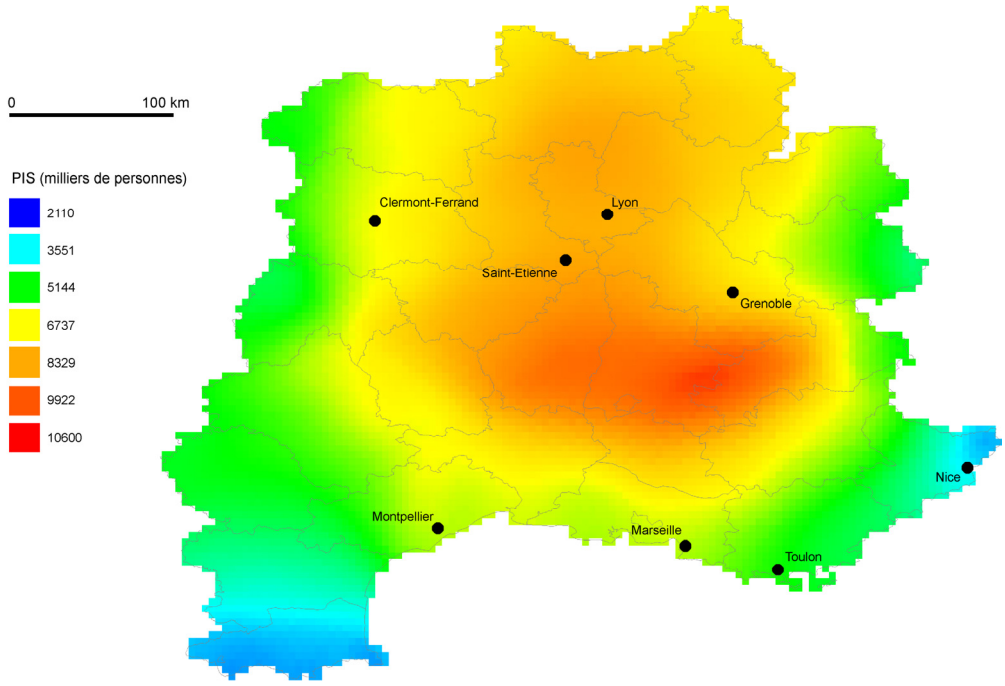

Figure 9. Dilution de l'urbain dans la vitesse : déplacement d'une heure à 180 km

Le PIS peut ainsi être considéré comme un indicateur, permettant d'établir une limite fonctionnelle entre la ville et la campagne. Resterait ici à établir à partir de quelle valeur de PIS on se sent urbain ? Faut-il atteindre une certaine valeur de potentiel pour avoir le sentiment de faire partie d'une logique urbaine de fonctionnement du territoire, ou ce sentiment dépend-t-il davantage des aspects qualitatifs des relations, notamment en termes de diversité ?

Toujours d'un point de vue plus qualitatif, il reste réducteur d'assimiler potentiel d'interactions sociales donné par le PIS et la notion « d'urbanité ». En effet tous les individus potentiellement joignables ne constituent pas obligatoirement de possibles co-présences. Cela dépend en effet des structures de la co-présence disponibles dans l'espace. Il faut pour qu'il y ait co-présence réelle pouvoir effectivement se rencontrer, donc s'arrêter par exemple dans des rues piétonnes, sur des places et pas seulement se croiser. Ce n'est par exemple évidemment pas le cas sur des boulevards traversant des zones peuplées, qui sont pourtant prises en compte dans le calcul du PIS mais qui, de fait, ne représentent pas un potentiel réel de coprésence puisque l'effet tunnel des infrastructures (Plassard, 1992) ne conduit qu'à traverser ces zones, sans offrir la possibilité d'y percoler.

Une troisième perspective de recherche peut être envisagée. Dans une logique de développement durable, il s'agit de savoir dans quelle mesure il est possible d'atteindre des niveaux de potentiels d'interactions sociales semblables à ceux que l'on observe aujourd'hui dans les aires urbaines, mais avec des structures spatiales différentes, qui seraient à la fois plus économes en déplacements (et donc en externalités environnementales négatives) et qui permettraient par ailleurs de répondre aux aspirations de la population en termes d'espacement notamment, ce qui exclu de fait la ville dense et compacte. La question est donc de savoir quel modèle de ville, entendu comme une disposition de bâti desservi par un système de transport donné, permet d'assurer le niveau d'interaction caractérisant la ville, tout en étant « environnementalement » économe ?

Enfin, d'un point de vue théorique, on a pu voir que les très grandes vitesses (que certains modes de transports atteignent d'ores-et-déjà comme le TGV) reconfigurent les avantages comparatifs en termes de capital spatial des différents lieux pour des aires qui sont d'autant plus grandes que les vitesses sont élevées. Une redistribution des cartes s'opère et tend à homogénéiser les situations. Les « nouveaux centres », ceux se démarquent un peu par leur valeur de PIS supérieure, peuvent dorénavant se situer hors des zones agglomérées (figure 9), mais toujours en des lieux où l'accès à la vitesse de circulation est aisé. Les logiques de localisation changent donc d'échelle et le fonctionnement des territoires, même à l'échelle locale, s'en trouve chamboulé. Augmenter les vitesses et/ou augmenter le budget temps de transport quotidien revient à modifier fortement le capital spatial des lieux. Le PIS de chacun et donc la ville réellement vécue, dépend donc à la fois des capacités à se déplacer mais aussi du budget temps transport quotidien que l'on veut bien s'accorder.

5. Bibliographie

Ascher F., 1995, *Métapolis ou l'avenir des villes,* Odile Jacob, Paris.

Bairoch P., 1985, *De Jéricho à Mexico : villes et économie dans l'histoire,* Gallimard, Paris.

Chalas Y., Dubois-Taine G., 1997, *La ville émergente,* Éditions de l'Aube, Poitiers.

Huriot J.-M. (dir), 1998, *La ville ou la proximité organisée*, Économica, Paris.

Joly I., 2005, Décomposition de l'hypothèse de constance des budgets temps de transport, in : Montulet B. *et al.* (dir.), *Mobilités et temporalités*, Facultés Universitaires Saint Louis, Bruxelles, 129-150.

Mangin D., 2004, *La ville franchisée : Formes et structures de la ville contemporaine*, Éditions de la Villette.

Plassard F., 1992, Les réseaux de transport et de communication, in : Bailly A. (dir.), *Encyclopédie de géographie*, Économica, Paris, 533-556.

Polacchini A., Orfeuil J.-P., 1998, Les dépenses pour le logement et pour les transports des ménages franciliens, rapport INRETS pour la DREIF.

Pumain D., Moriconi-Ebrard F., 1997, City size distribution and metropolisation, *Geojournal*, 43(4), 307-314.

Zahavi Y., Talvitie A., 1980, Regularities in Travel Time and Money Expenditure, *Transportation Research Record,* 750, 13-19.

Wiel M, 1999, *La transition urbaine ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée,* Mardaga, Paris.

Wiel M., 2002, *Ville et automobile*, Descartes et Cie, Paris.