



HAL
open science

L'impact de l'efficacité du transport urbain sur la productivité de la ville

Chang-Woon Lee

► **To cite this version:**

Chang-Woon Lee. L'impact de l'efficacité du transport urbain sur la productivité de la ville. Economies et finances. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1997. Français. NNT: . tel-00523622

HAL Id: tel-00523622

<https://pastel.hal.science/tel-00523622>

Submitted on 5 Oct 2010

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.

ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES

**L'IMPACT DE L'EFFICACITE DU TRANSPORT URBAIN SUR
LA PRODUCTIVITE DE LA VILLE**

Thèse de doctorat nouveau régime en transports

Présentée et soutenue par

Chang-Woon LEE

Juin 1997

Directeur de thèse :

Rémy Prud'homme, Professeur à l'Université de Paris XII

Composition du Jury:

Madame Claude Pondaven, Professeur à l'Université de Paris II

Monsieur Jean-Gérard Koenig, IGPC, DREIF

Monsieur Jean-Pierre Orfeuill, Directeur, INRETS

Monsieur Michel Savy, Professeur à l'ENPC

Monsieur Remy Prud'homme, Professeur à l'Université de Paris XII

A Haeng-Shin, Hyun-Jin et Seung-Jin

REMERCIEMENTS

Je tiens de tout mon cœur à remercier Rémy Prud'homme, mon directeur de recherches, Professeur à l'Université de Paris XII, pour son accueil chaleureux, ses conseils, idées précieuses et sa patience durant toute cette thèse.

Ces remerciements vont aussi aux membres de L'OEIL, mon laboratoire d'accueil à l'Institut d'Urbanisme de Paris, pour leurs conseils, leurs aides et leurs patiences.

Antoine Devaux, Secrétaire général

Bernard-Henri Nicot, Chercheur au SIRIUS

Bernard Fritsch, Maître de conférences au CESTAN

Laurent Davezies, Professeur à l'Institut d'Urbanisme de Paris

Marie-Paule Rousseau, Chercheur

Pierre Beckouche, Maître de conférences à IUP

Richard Darbéra, Chargé de recherches au CNRS

Vaclav Stransky, Maître de conférences à IUP

Egalement à mes collègues doctorants : Keun-Yul Yang, Nathalie Rouffin, Marie-Hélène Zérah, Carine Tréguer, Olivier Tison, Seghir Zerguini pour leurs aides amicales. François Yatta, Isabelle Faucheux et Ye-Ming Sun étaient "partout" presque toujours avec moi pendant la démarche de mes travaux de thèse et m'ont constamment encouragé.

Je n'oublie pas à exprimer mes remerciements à Docteur Suk-ki Hong, chercheur au Laboratoire Espace et Culture de la Sorbonne et sa femme Marie-Pierre pour leur aide ainsi qu'au CERTU, à tous les CETE et à l'agence d'urbanisme des villes pour leurs collaborations essentielles, en particulier à

Madame M.O. Gascon, CERTU

Monsieur Sawicki et Monsieur Humbert, EOLE

Madame Groret, DREIF

Monsieur F. Roucoul et Monsieur V. Lichère, DREIF

Monsieur Quetelard, CETE Nord-Picardie

Monsieur Martin Stuckey, London Transport.

Je doit tenir aussi à remercier le gouvernement français de m'avoir octroyé une bourse qui m'a invité afin que j'approfondisse mes connaissances dans le domaine des systèmes de transports en France.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| CHAPITRE 1 — INTRODUCTION | 5 |
| CHAPITRE 2 — LES MODELES ET LES CONCEPTS DE L'ANALYSE PROPOSES | 15 |
| CHAPITRE 3 — L'EFFICACITE DES TRANSPORTS URBAINS DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES | 32 |
| CHAPITRE 4 — LA LOCALISATION RELATIVE DES EMPLOIS AUX DOMICILES DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES | 58 |
| CHAPITRE 5 — LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHE DE L'EMPLOI DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES | 68 |
| CHAPITRE 6 — L'EFFICACITE DES TRANSPORTS URBAINS, LA TAILLE DU MARCHE DE L'EMPLOI ET LA PRODUCTIVITE DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES | 78 |
| CHAPITRE 7 — L'APPLICATION DU MODELE A DEUX GRANDES AGGLOMERATIONS EUROPEENES : PARIS ET LONDRES | 99 |
| CHAPITRE 8 — L'APPLICATION DU MODELE A SEOUL ET DEUX AUTRES VILLES COREENNES | 124 |
| CHAPITRE 9 — CONCLUSION | 146 |
| BIBLIOGRAPHIE | 152 |
| ANNEXES | |
| LISTE DES TABLEAUX | |
| LISTE DES FIGURES | |
| TABLE DES MATIERES | |

CHAPITRE 1 — INTRODUCTION

Productivité et taille de la ville

Plusieurs études mettent en relation la productivité du travail avec plusieurs variables dont la taille de l'agglomération. Certaines recherches (Sveikauskas, 1975; Moomaw, 1983) montrent ainsi que lorsque la population double, la productivité du travail augmente d'environ 5% à 6%. L'analyse de Segal (1976) présente que la productivité serait en moyenne 8% supérieure dans les agglomérations de plus de 2 millions d'habitant que dans les autres agglomérations américaines (Rousseau, 1995).

Rousseau et Prud'homme (1992) ont fait apparaître une surproduction des quelques agglomérations françaises par rapport au reste de la France. Comme on le voit dans le tableau 1.1, la surproductivité relative de l'Ile de France est plus élevée de l'ordre de 35 %, ensuite 11 % pour les agglomérations de près d'un million d'habitants, puis 6 % pour les agglomérations de plus de 500 000 d'habitants, et 3 % pour les agglomérations de moins de 500 000 d'habitants.

Tableau 1.1 - La surproductivité relative de quelques agglomérations françaises par rapport au reste de la France, 1989

| Catégorie d'agglomération en population | Valeur ajoutée réelle (A) | Valeur ajoutée calculée par le modèle (B) | Surproduction ((A-B)/B) % | Ratio pour IDF ^(a) (en KF/hab) |
|--|---------------------------|---|---------------------------|---|
| <u>10 millions</u> (Ile de France: IDF) | 159 | 117 | 35% | - |
| <u>Près d'un million</u> (Lyon, Marseille et Lille) | 104 | 94 | 11% | 21% |
| <u>Plus de 500 000</u> (Bordeaux, Toulouse et Nice) | 93 | 88 | 6% | 27% |
| <u>Moins de 500 000</u> (Nantes, Toulon, Grenoble, Rouen, Strasbourg, Clermont-Ferrand, Montpellier, Rennes et Mulhouse) | 92 | 89 | 3% | 31% |

Sources : Notre reconstitution de la surproductivité selon la catégorie d'agglomération à partir de l'estimation au niveau des villes de Rousseau, M.P. & R. Prud'homme (1992).

Note (a) : Surproduction de l'Ile-de-France par rapport à chaque catégorie (ex. 21% = 1.35/1.11 - 1)

Autrement dit, une agglomération de 10 millions comme l'Ile de France produit par habitant 21 % de plus qu'une agglomération de près d'un million et 31 % de plus qu'une agglomération de moins de 500 000 d'habitants.

Productivité et infrastructures

De façon moins formalisée, la théorie des facteurs potentiels de développement considère que les infrastructures⁽¹⁾ peuvent contribuer de trois façons au développement régional (Fritsch, 1995) :

Premièrement, les infrastructures peuvent remplacer, au moins partiellement les autres facteurs potentiels de développement ou limiter les handicaps liés à l'état de ces facteurs. Un réseau de transport rapide permet de combler en partie les inconvénients d'une position périphérique par rapport aux principaux pôles d'activité économique. Les infrastructures apparaissent alors comme un moyen de desserrer un goulot d'étranglement.

Deuxièmement, ces équipements peuvent également remédier aux dysfonctionnements issus du développement économique lui-même. Les infrastructures urbaines de transport en commun sont un moyen de limiter les inconvénients des encombrements dus à la concentration urbaine des activités et des hommes. Les infrastructures sont à la fois, dans ce cas de figure, conséquences et facteurs de la croissance: conséquences, dans la mesure où leur niveau dépend de celui des problèmes générés par le développement économique et donc du développement économique lui-même; causes, dans la mesure où, remédiant à ces dysfonctionnements, elles lui permettent de se poursuivre.

Troisièmement, les infrastructures peuvent enfin créer des opportunités nouvelles de développement économique en permettant l'exploitation de ressources disponibles jusque là sous-utilisées. Elles participent alors à la

¹⁾ La notion d'infrastructures est mieux définie par les économistes qui emploient aussi les expressions "équipements collectifs", "équipements publics" et "capital public". Les infrastructures sont entendues au sens d'équipements (constructions et matériels divers) servant à assurer des services publics. c'est-à-

diversification et au renouvellement des activités. Cet impact peut intervenir de plusieurs manières. En contribuant à réduire les coûts de production, de transport ou de transaction supportés par les entreprises, en permettant des déplacements de biens et de personnes plus rapides, plus réguliers, la réalisation d'infrastructures de transport permet d'étendre les aires de marché, d'élargir les marchés de l'emploi, de transformer l'organisation des entreprises (par adoption de la gestion en flux tendus, par exemple).

En effet, de nombreuses recherches ont été réalisées sur l'effet des infrastructures en tant que facteur direct de production, par l'estimation économétrique d'une fonction de production de type néo-classique intégrant les infrastructures parmi les facteurs de production. La plupart de ces études ont été réalisées aux Etats-Unis. Elles concluent à un impact plus réduit mais toujours significatif du capital public sur les niveaux de production et de productivité comme le présente le tableau 1.2. Les élasticités de la production⁽²⁾ marchande au stock de capital public variant de 0,03 à 0,39.

Tableau 1.2 - Principales estimations de l'impact des infrastructures sur la productivité

| Auteurs | Elasticité | Echelle d'analyse | Type d'infrastructures |
|------------------------------|-------------|--------------------|-----------------------------|
| Aschauer (1989a) | 0,39 | Nationale (E.U.) | Capital des administrations |
| Munnell (1990a) | 0,33 | Nationale (E.U.) | Capital des administrations |
| Costa, Ellson, Martin (1987) | 0,20 | Régionale (E.U.) | Capital des administrations |
| Munnell (1990b, 1993) | 0,15 | Régionale (E.U.) | Capital des administrations |
| Garcia-Mila, McGuire (1992) | 0,06 | Régionale (E.U.) | Réseau autoroutier |
| Mac Guire (1992) | 0,12 | Régionale (E.U.) | Réseau autoroutier |
| Prud'homme (1993) | 0,1 | Régionale (France) | Capital des administrations |
| Eberts (1986) | 0,03 | Urbaine (E.U) | Infrastructure économique |
| Fritsch (1995) | 0,09 à 0,13 | Régionale (France) | Capital public |

Sources : Fritsch, B. (1995)

Pourquoi les grandes villes sont plus productives

Il n'est pas aisé de répondre clairement à la question, mais il y a une hypothèse raisonnable : les grandes villes sont plus productives parce qu'elles ont les plus grands marchés de l'emploi. Plus le marché de l'emploi est grand, meilleure est

dire des services consommés en commun par une collectivité. Ce sont des équipements productifs, assimilables à un stock de capital, à une partie donc de l'appareil productif.

²⁾ Ces travaux ont été largement critiqués sur le fond et sur la forme. Certains observateurs ont d'abord mis en doute la significativité des résultats en soulignant les disparités des estimations avancées dans ces études.

l'adéquation entre la demande et l'offre des différentes qualifications d'emplois, plus facile est la mobilisation d'importantes quantités de main d'œuvre pour la production de masse, plus rapide est l'adaptation aux grands changements dans le système productif.

En effet, la théorie économique montre que plus de concurrence entraîne une meilleure productivité. La concurrence s'exerce sur plusieurs marchés: les marchés des facteurs de production et les marchés des biens produits. Plus grands sont ces marchés, plus aiguë est la concurrence et donc plus efficace est la production. Or beaucoup de ces marchés sont urbains, par exemple le marché de l'emploi et celui de la distribution des biens de consommation. La taille de ces marchés est une fonction de la densité et de la taille des villes.

En général, les entreprises des grandes villes élaborent des biens matériels et surtout immatériels complexes nécessitant beaucoup d'informations, des qualifications pointues, des infrastructures de communication et télécommunication denses et performantes. Seul le milieu urbain offre de telles conditions de travail. Dès lors la productivité des grandes villes n'est pas le fait du hasard mais le résultat de leur taille. Les économies d'agglomération sont ainsi définies comme des avantages permettant de produire des biens à haute valeur ajoutée et non pas seulement comme des avantages accroissant l'efficacité, au sens technique, des entreprises.

Cependant, la plus forte efficacité des grandes villes est seulement potentielle. A taille comparable de population, la ville faisant l'objet d'une meilleure gestion urbaine sera normalement plus productive. Apparemment, le système de transport urbain joue un rôle très important dans le développement urbain et la productivité. En fait, la concentration de la population et des activités économiques dans la ville nécessite la mobilité des personnes et marchandises, et l'amélioration des services de transports urbains; de cette façon, l'évolution du développement de la ville exige une autre demande de services de transport. De même le transport stimule l'expansion urbaine et réciproquement. En général, la taille des marchés des biens et des produits d'une ville dépend de son intégration dans les réseaux de transports régionaux,

nationaux et internationaux, mais aussi de la facilité des transports de marchandises dans la ville même. L'accès des entreprises aux biens intermédiaires et aux services, l'accès aux marchés de détail, engendrent des flux importants de marchandises qui posent des problèmes de circulation, de stationnement pour les livraisons, qui non seulement sont des coûts pour les entreprises mais entraînent aussi des coûts bien plus importants pour le trafic de voyageurs.

Plus spécifiquement, la qualité des transports est probablement un facteur déterminant de l'efficacité économique des villes. Des conditions de déplacement dépendent en particulier la taille du marché de l'emploi. Rien ne sert en effet de réunir plusieurs millions d'individus et plusieurs milliers d'entreprises si pour se rencontrer il leur faut des temps de transport très longs.

Autrement dit, la taille des marchés d'une ville est une fonction de l'accessibilité, c'est-à-dire, non seulement de la densité des producteurs ou des clients dans une région donnée mais aussi des coûts unitaires de transport entre les uns et les autres. Dans une ville donnée, les marchés des différents biens et facteurs ne concernent pas l'ensemble de l'agglomération: la taille des marchés est limitée par les coûts de transports. Pour un bien ou pour un facteur donné, le marché sera d'autant plus grand que le transport est moins coûteux. Ainsi, à taille et à densité égales, une ville où les coûts unitaires de transport sont plus bas bénéficiera de marché plus larges pour chacun de ses biens et chacun de ses facteurs. Toutes choses égales par ailleurs, les villes où les transports sont plus efficaces sont donc plus productives.

Facteurs explicatifs de la taille du marché de l'emploi

Supposons qu'il existe une liaison éventuelle entre la taille du marché de l'emploi et la productivité de la ville. Reste à expliquer la taille du marché de l'emploi. Selon notre proposition, le premier facteur est la taille générale de l'agglomération, celle-ci qui pouvant être exprimée par la population ou le nombre d'actifs ou d'emplois. Le deuxième est la localisation relative des emplois et des résidences. Plus la ville est étalée, toutes choses égales par

ailleurs, moins les marchés effectifs de l'emploi et des services sont grands. Le troisième est l'efficacité des transports urbains. La taille des marchés de l'emploi d'une ville tient aussi à la fluidité, à la variété et à l'efficacité de ses transports de voyageurs. Une ville n'est pas un ensemble d'unités juxtaposées, mais un système cohérent qui exige une dévalorisation des distances intra-urbaines, faute de quoi, plusieurs ensembles plus ou moins autonomes se constitueraient qui briseraient l'unité de la ville. Dans ces conditions, les transports remplissent une fonction essentielle en neutralisant les distances intra-urbaines. Une grande ville sans transports n'est qu'une juxtaposition de petits marchés, où dominant l'artisanat et le travail à domicile. Ainsi, plus les déplacements sont rapides, toutes choses égales par ailleurs, plus les marchés effectifs de l'emploi et des services sont grands.

Cependant, ces trois facteurs ne sont pas indépendants l'un de l'autre. La taille de la ville a évidemment un impact sur la localisation relative des emplois et résidences des travailleurs. Cette dernière est encore dépendante des transports, ce qui est également déterminé par le développement urbain en partie.

Facteurs de l'efficacité des transports urbains

Si l'efficacité des transports urbains est bien un facteur explicatif de la taille du marché de l'emploi, comme nous l'avons constaté ci-dessus, elle peut aussi être un élément important pour expliquer la productivité de la ville. En fait, l'efficacité des transports urbains veut dire que l'on peut se déplacer plus rapidement (autrement dit, plus loin dans un temps donné) sans difficulté du choix du mode de transport ou de l'itinéraire pour une distance donnée de l'origine à la destination. Le coût unitaire de transport est donc plus bas dans la ville dont le système des transports urbains est efficace, et ceci réduira donc le coût de production. L'amélioration des conditions de transports a des effets mécaniques sur les prix. Les coûts des biens matériels sont réduits, dans la mesure où la part de transport qu'ils comportent revient moins cher (E. Quinet, 1992). La recherche de B. Fritsch (1995) qui a analysé l'utilité et la rentabilité des infrastructures et leur contribution au développement économique régional

en France, a conclu que les infrastructures contribuent probablement de deux manières à la croissance de la productivité: parce qu'elles réduisent les coûts de production et parce qu'elles permettent une transformation de la structure et de l'organisation des activités.

De nombreuses études⁽³⁾ ont montré que les infrastructures de transport contribuent au développement au niveau régional ou national. Cependant, lorsque l'on discute des effets des infrastructures concernées notamment dans le domaine des transports, ce qui joue positivement sur la productivité, ce n'est pas les infrastructures elles-mêmes, mais l'efficacité des transports améliorée par ces infrastructures. Il serait plus raisonnable si c'est dans une agglomération, car l'efficacité des transports urbains reflétera comme les résultats des investissements de l'infrastructure de transports dans la ville. Elle dépendra également de la qualité de la gestion des transports.

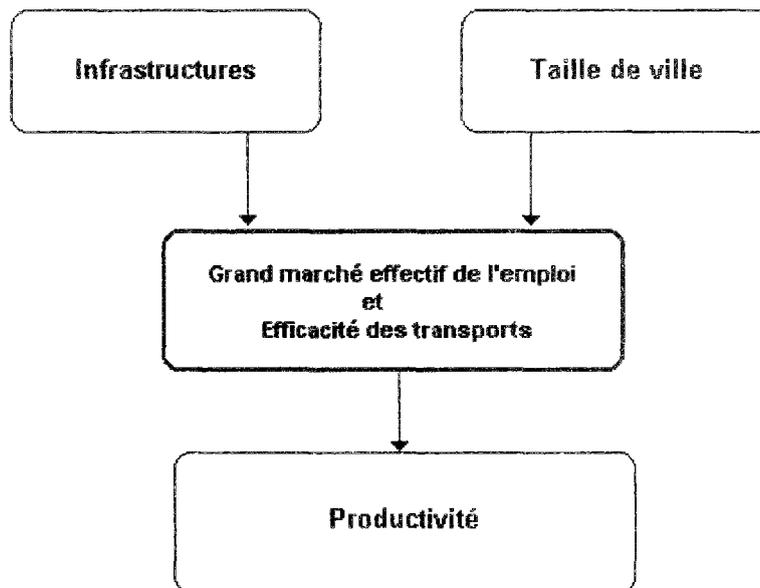
Hypothèses à vérifier

Nous avons discuté précédemment de deux éléments qui sont positivement liés à la variation de la productivité des agglomérations : la taille de la ville et les infrastructures. On peut dire que c'est un effet des économies d'agglomération. Traditionnellement, celles-ci accroissent l'efficacité de l'entreprise en lui permettant d'avoir des rendements plus élevés. La division du travail, permise par l'augmentation du nombre d'emplois, le partage d'infrastructures ou de services spécialisés, sont parmi ces économies d'agglomérations traditionnelles. Les effets se mesurent à travers une augmentation de la productivité des entreprises due à l'augmentation des volumes produits pour une quantité de facteurs de production donnée (Rousseau, 1995). Cependant, le niveau et les modalités de leurs contributions à la productivité des villes sont encore dans une "boîte noire" en faisant l'objet d'analyses différentes.

³⁾ Depuis la fin des années quatre-vingt, les essais d'évaluation des effets économiques des infrastructures prennent de plus en plus la forme d'études semi-modélisées. En général, elles peuvent être classées en trois catégories, en fonction de l'approche retenue : celles qui recourent à l'estimation de fonctions de production, celles qui préfèrent employer des fonctions de coûts, celles enfin qui suivent des variantes de l'approche par fonction de production.

Pour notre recherche, nous voulons donc faire connaître le lien entre la productivité des villes et les deux éléments (la taille de la ville et les infrastructures) en proposant l'intégration de la taille du marché de l'emploi et l'efficacité des transports urbains pour l'explication de la productivité en tant que deux facteurs explicatifs plus concrets comme le présente le diagramme dans la figure 1.1.

Figure 1.1 - Les facteurs explicatifs proposés de la productivité



On suppose ainsi dans notre étude que la taille du marché de l'emploi est le facteur essentiel qui reflète la taille de l'agglomération et que l'efficacité des transports représente les effets des infrastructures de transports urbains.

Notre objectif de recherche est donc double. Il consiste non seulement à contribuer à une meilleure connaissance de ce que représente la taille du marché de l'emploi pour la productivité de la ville et à évaluer les facteurs explicatifs de la taille du marché de l'emploi de la ville, mais aussi à mettre en lumière la contribution de l'efficacité des transports urbains à la productivité de la ville.

Présentation de la recherche

Les trois éléments tels que la taille de la ville, la localisation relative des emplois aux résidences des travailleurs et l'efficacité des transports urbains sont choisis comme les facteurs principaux de la taille effective du marché de l'emploi de la ville. Nous essaierons de les vérifier par des indicateurs des facteurs proposés, calculés et appliqués aux cas des villes françaises, de Paris et Londres puis de trois villes coréennes.

L'approche est résolument quantitative. Elle repose sur des mises en relation statistiques et des analyses économétriques. L'impact des facteurs sur la taille du marché de l'emploi est expliqué au moyen de la régression multiple.

La première partie concerne la vérification de notre hypothèse dans le cas des villes françaises, grâce aux calculs des indicateurs proposés. Le chapitre 3 est consacré au calcul et à l'analyse de la vitesse moyenne des déplacements urbains, indicateur de l'efficacité du système du transport urbain. Le chapitre 4 mesure la distance potentielle moyenne domicile-travail, utilisée comme indicateur de la localisation relative des emplois aux travailleurs. Nous allons estimer et analyser la taille effective du marché de l'emploi des villes dans le chapitre 5. Enfin, le chapitre 6 consistera à essayer d'analyser les impacts de l'efficacité des transports urbains et de la taille du marché de l'emploi sur la productivité de la ville, en utilisant les calculs des indicateurs dans notre étude.

La deuxième partie est consacrée à l'application du modèle dans le cas d'autres grandes agglomérations. D'abord, le chapitre 7 est consacré à la comparaison entre Paris et Londres. Il y a déjà pas mal d'études comparatives de Paris et Londres sur plusieurs domaines. Il est intéressant de comparer avec nos indicateurs ces deux agglomérations internationales.

Ensuite, on s'attachera aux cas des trois grandes villes de Corée (Séoul, Pusan et Daegu) dans le chapitre 8. Nous examinerons l'évolution dans le temps de la taille du marché de l'emploi de l'agglomération de Séoul en cherchant ses causes. On essaiera de comparer le cas de Séoul avec celui de Paris afin d'examiner l'évolution de la taille du marché de l'emploi de deux

agglomérations internationales dont la densité est comparable mais les niveaux de qualité de systèmes de transports et de leur productivité sont très différents.

Références

- Fritsch, B. (1995), La contribution des infrastructures au développement économique des régions françaises, Thèse de doctorat, IUP, Université de Paris XII, décembre 1995.
- Moomaw, R.L., (1983), "Spatial Productivity Variations in Manufacturing: A Critical Survey of Cross-Sectional Analyses", *International Regional Science Review*, Vol.8, n°1, pp1-22.
- Navarre, F. & R. Prud'homme (1984), "Le rôle des infrastructures dans le développement régional", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, janvier 1984, pp.5-22.
- Prud'homme, R. (1996), " Megacities Management : Institutional Dimensions", *Megacity Management in the Asian and Pacific Region*, Vol. 1, Edited by J. Stubbs and G. Clarke, pp.99-129.
- Prud'homme, R. (1993), *Assessing the Role of Infrastructure in France by Means of Regionally Estimated Production Function*, OEIL/IUP/UPVM, poiyg., 13p.
- Rousseau, M.P. & R. Prud'homme (1992), Les avantages de la concentration parisienne, Papier N°92-31, L'CEIL, IUP, Univ. Paris XII, 1992, 40 p.
- Rousseau, M.P. (1995), Les avantages de la concentration urbaine : Une approche par la mesure de la productivité des grandes villes, Thèse de doctorat, IUP, Université de Paris XII, décembre 1995.
- Segal, D. (1976), "Are There Returns to Scale in City Size?", *Review of Economics and Statistics*, n°53, pp339-50.
- Sveikauskas, L. (1975), "The Productivity of Cities", *Quarterly Journal of Economics*, n°89, pp.393-413.

CHAPITRE 2 — LES MODELES ET LES CONCEPTS DE L'ANALYSE PROPOSEES

La figure 2.1 présente les relations entre les concepts intéressants à discuter pour cette recherche. L'objectif de ce chapitre est, tout d'abord, d'expliquer les concepts proposés, en particulier les facteurs explicatifs de la taille du marché de l'emploi qui sont mise en question pour notre recherche dans le chapitre précédent. Il s'agit de proposer les indicateurs principaux afin de mesurer la taille effective du marché de l'emploi des villes, leur efficacité du transport urbain et leur localisation relative des lieux de travail aux lieux de résidence.

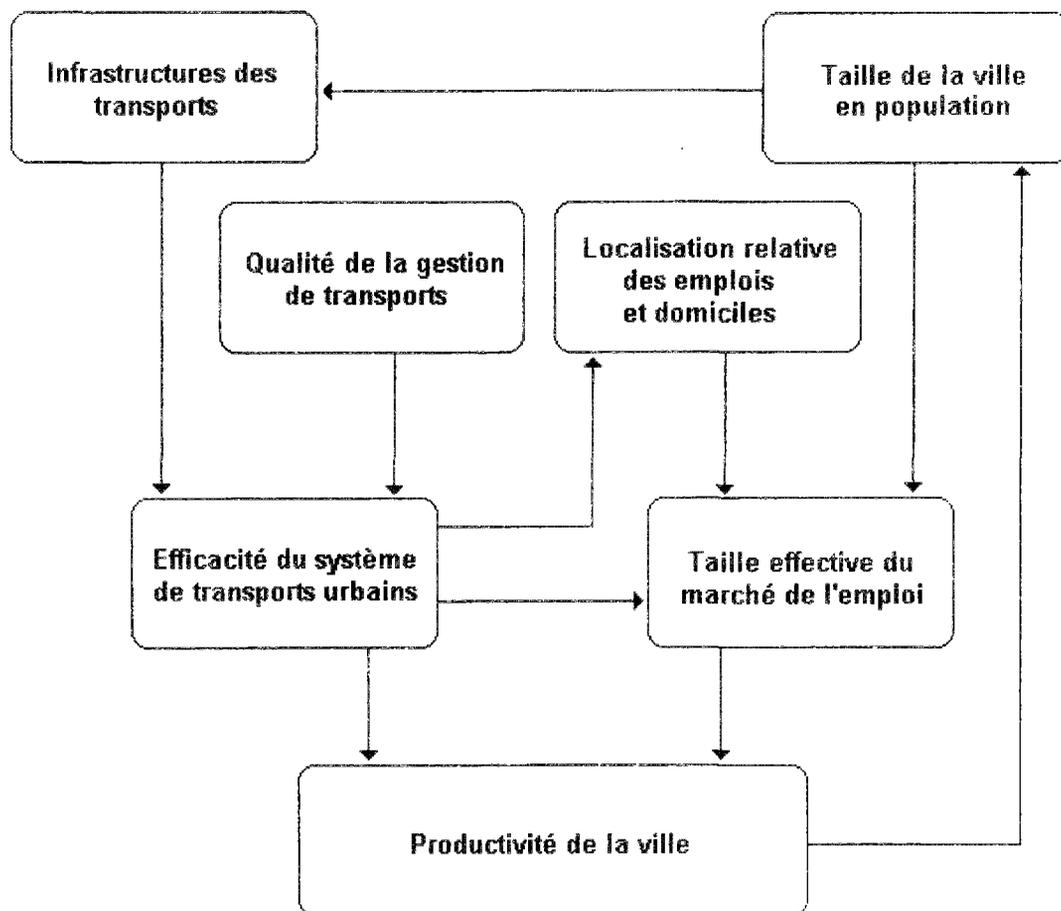
D'autre part, nous allons présenter dans ce chapitre les modèles à appliquer pour mettre en évidence la contribution de la taille du marché de l'emploi et de l'efficacité des transports urbains, à la productivité de la ville.

INDICATEUR DE LA TAILLE DU MARCHE DE L'EMPLOI

Accessibilité et marché de l'emploi

Selon B.Matalon, l'accessibilité est l'ensemble des destinations auxquelles on peut se rendre dans des conditions raisonnables de durée, de confort et de coût. Lenntorp la définit comme une mesure de la liberté de l'individu de prendre part à diverses activités (Merlin, 1991). Poulit (1974) note que l'accessibilité caractérise la satisfaction que le résident retire de la possibilité offerte par une urbanisation desservie par un réseau de voirie et de transport, de choisir entre de nombreux lieux d'emplois, de services et de loisirs pour satisfaire ses besoins d'activité, d'échanges et de communication. En effet, les politiques de transports urbains visent à améliorer l'accessibilité des habitants, c'est-à-dire à

Figure 2.1 - La productivité de la ville et ses facteurs explicatifs pour notre recherche



offrir aux citoyens un accès efficace aux activités, aux personnes et aux lieux qu'ils souhaitent visiter.

Indicateur proposé du marché de l'emploi

Pour notre étude, nous proposons un indicateur permettant certaines comparaisons. Une caractéristique intéressante de cet indicateur, c'est qu'il ne subit pas tellement l'influence de toutes les variétés possibles de définitions pour les limites de la ville. Une méthode fréquemment utilisée pour comparer des offres de transport avec les marchés de l'emploi entre les villes est de mesurer les temps d'accessibilité à certaines zones spécifiques. C'est à l'aide de cette méthode qu'ont procédé l'IAURIF & *London Research Centre* (Navarre, D. & C. Focas, 1992) pour l'étude des comparaisons sur Paris-Londres. Ils ont proposé des cartes isochrones des divers points de localisation tels que le CBD, les stations de voies ferrées ou les aéroports.

Ces cartes peuvent être éloquentes. Toutefois, même les meilleures ne donnent qu'une image partielle et subjective du rôle efficace qu'occupent les systèmes de transport dans les grandes agglomérations. Elles reposent nécessairement sur un nombre limité de points spécifiques, elles ne donnent aucun élément objectif ou quantitatif pour établir des comparaisons. Le choix subjectif de la localisation des points ne permet que des comparaisons qualitatives.

Pour surmonter ces contraintes, il est nécessaire d'utiliser des indicateurs d'accessibilité. De cette manière, il est possible pour chaque zone des villes de calculer soit le total ou le nombre approximatif d'emplois ou des actifs à l'intérieur d'un isochrone donné, par exemple à l'intérieur de 30 minutes, ou un indicateur dérivé d'une fonction gravitaire.

La première difficulté lors de l'utilisation des indicateurs d'accessibilité pour comparer certaines villes, est l'existence dans chaque métropole d'autant d'indicateurs que de zones définies. On pouvait imaginer une formule pour

résumer ou agréger ces indicateurs au niveau de la ville, mais il reste toujours le problème d'une définition géographiquement comparable entre villes.

Il est ainsi requis d'utiliser un indicateur synthétique de la taille du marché indépendant des principes adoptés pour définir le périmètre d'urbanisation. Par exemple, une taille effective du marché de l'emploi pourrait être définie comme étant un nombre moyen d'emplois ou de travailleurs, pour une certaine définition de l'agglomération en un temps donné de déplacement, au niveau des zones définies. Nous pouvons considérer cette notion du marché de l'emploi à partir du point de vue des ménages ou des entreprises selon le moyen de pondération.

Dans cette étude, nous examinerons donc la taille effective du marché de l'emploi selon différents points de vue : celui des ménages (résidences des travailleurs) et celui des entreprises. Pour des raisons de conformité dans cette analyse, nous appelons la taille effective de l'emploi du point de vue des entreprises "marché effectif de l'emploi" (désigné dans cette étude sous l'abréviation "ME"), et la taille effective de l'emploi du point de vue des ménages "marché effectif du travail" (désigné sous l'abréviation "MT"). Nous utiliserons également le terme "marché de l'emploi" pour désigner la taille effective du marché de l'emploi globalement, sans distinguer le point de vue des entreprises de celui des ménages.

Taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises

Selon les premières lois d'induction de trafic entre deux zones à partir du modèle de type gravitaire, par analogie avec la physique, si l'on s'intéresse plus particulièrement aux déplacements domicile-travail, les déplacements (T_{ij}) de la zone i vers la zone j sont proportionnels à la génération (population active : A_i) de la zone d'origine i , à l'attraction (nombre d'emplois : E_j) de la zone de

destination j , et inversement proportionnels à la résistance⁽⁴⁾ au trafic (d_{ij}^β) des deux zones comme la forme suivante :

$$T_{ij} = k \frac{A_i \times E_j}{d_{ij}^\beta}$$

D'autre part, pour un résident d'une zone i à la recherche d'un lieu de travail par exemple, l'indicateur classique d'accessibilité aux emplois (AC_i) peut s'écrire (Koenig, 1975) :

$$AC_i = \sum_j E_j k_{ij}$$

où E_j = le nombre d'emplois susceptibles d'être offerts dans la zone j
 k_{ij} = un coefficient fonction du temps de transport,

Donc, cet indicateur d'accessibilité reflète non seulement les conditions de transport, mais aussi la richesse du choix offert par les structures urbaines. Pour ce qui concerne notre indicateur de la taille effective du marché de l'emploi, nous tiendrons également en compte deux variables comme ci-dessus : le nombre d'emplois ou d'actifs, et le temps de transport.

Soit une agglomération divisée en n zones ($1, 2, \dots, i, j, \dots, n$) caractérisées par le nombre d'actifs (les travailleurs potentiels) A_i et le nombre d'emplois E_i . Soit T_{ji} le temps de déplacement domicile travail de la zone j à la zone i . Pour tous les employeurs de la zone i , le marché de l'emploi $L_i(t)$ pour un temps de déplacement donné t est potentiellement la somme des travailleurs dans chacune des zones j qui peuvent se déplacer vers la zone i dans un temps donné inférieur à t comme suit.

$$L_i(t) = \sum_j A_j \text{ pour les } j \text{ tels que } T_{ji} \leq t$$

⁴⁾ Elle peut prendre en compte plusieurs indications : distance, temps de trajet, coût du déplacement, etc. Il semble que le coût généralisé du déplacement soit l'indicateur synthétique le plus satisfaisant (P. Merlin, 1984). Le coût généralisé (C_g) est l'intégralité des coûts de transports qui s'écrit à la forme suivante:

$$C_g = C_m + \lambda t + \sum_i \mu_i C_i$$

où C_m représente le coût monétaire

λ représente la valeur du temps

t représente le temps de déplacement

μ_i représente les valeurs attractives aux divers inconforts C_i en pénibilité et en fiabilité.

Par exemple, le marché de l'emploi en 30 minutes pour la zone i : $L_i(30)$, est la somme des travailleurs dont le temps de déplacement de toutes les zones j à la zone i n'est pas plus grand que 30 minutes.

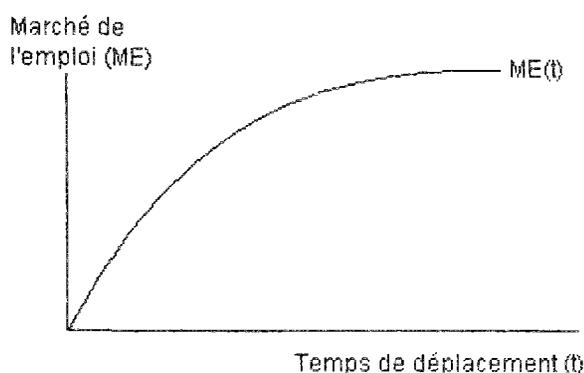
Toujours pour une zone i , on a donc une courbe qui donne la taille effective du marché de l'emploi en fonction du temps de transport. Pour l'ensemble de l'agglomération, on peut également, pour un temps t de transport donné, calculer une taille moyenne $ME(t)$ du marché de l'emploi en faisant la moyenne pondérée (par le nombre d'emplois de chaque zone) des tailles de chaque zone.

Donc, étant donné que $L_i(t)$ représente la taille effective du marché de l'emploi de la zone i , pour avoir une mesure moyenne du marché de l'emploi du point de vue des entreprises $ME(t)$ de toute l'agglomération urbaine à l'intérieur d'un temps donné t de déplacement, nous devons accumuler, à travers toutes les zones i , le marché de l'emploi du point de vue des entreprises $L_i(t)$ pondéré par le nombre d'emplois E_i de chaque zone comme ci-dessous;

$$ME(t) = \sum_i [L_i(t) * E_i / \sum_j E_j]$$

On peut ainsi construire, pour l'agglomération toute entière, une courbe $ME(t)$ qui donne la taille effective du marché de l'emploi en fonction du temps de transport, et qui a la même forme que la courbe de la figure 2.2.

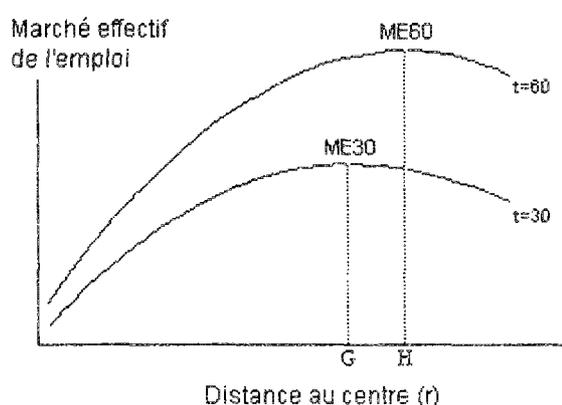
Figure 2.2 - Taille effective du marché de l'emploi et temps de déplacement



Si l'on veut cependant, pour des raisons pédagogiques, ou pour des calculs économétriques, attacher à chaque ville un seul chiffre représentatif de la taille du marché effectif de l'emploi, on peut prendre le marché pour un temps de transport donné t , qui pourrait être, par exemple 30 minutes. $ME(t)$, ou ME_{30} donne une idée imparfaite mais convenable de $ME(t)$. Bien sûr, la taille effective du marché de l'emploi de la ville est une fonction de la valeur sélectionnée de t . $ME(t)$ augmente à mesure que t augmente. La taille effective du marché de l'emploi à 60 minutes sera plus grande qu'à 30 minutes.

Plus intéressant encore, quand t est maintenu constant, $ME(t)$ varie selon le nombre de zones comprises dans la définition des limites de la ville. A partir de n'importe quelle zone centrale, comme nous élargissons notre définition à toute l'agglomération pour inclure plus de zones limitrophes, $ME(t)$ augmente. Eventuellement, sa croissance s'équilibre au moment où nous atteignons les zones périphériques avec une faible densité de population active ainsi qu'une faible accessibilité, dès lors, elle commence à décliner.

Figure 2.3 - Taille effective du marché de l'emploi en 30 mn et en 60 mn, selon le périmètre en fonction du rayon au centre



Autrement dit, pour une définition restreinte de l'agglomération (pour un nombre de zones faibles), le marché de l'emploi à t minutes, $ME(t)$, sera assez limité. Si l'on ajoute des zones, le marché des zones initiales va grandir, et avec lui le marché total ou moyen, tel qu'on l'a défini. Mais jusqu'à un certain point seulement. Au delà de ce point, il va diminuer. Le marché de l'emploi des

zones marginales sera en effet plus faible que celui des zones centrales, et il réduira la taille moyenne du marché de l'emploi. C'est ce qu'illustre la figure 2.3. On notera qu'il n'y a pas de raison pour que la zone géographique optimale G, correspondant à un temps de déplacement de 30 minutes soit égale à la zone géographique optimale H pour 60 minutes.

La figure 2.3 nous montre que $ME(t)$ est une fonction de r , le rayon considéré géographiquement pour définir notre agglomération. Les valeurs relativement faibles du nombre de travailleurs dans la partie gauche des courbes près du centre de la ville, ne signifient pas que les entreprises localisées dans cette partie de la ville ont accès à peu d'employés. Le contraire est vrai. La signification est que si la ville était limitée en son centre et entourée par un mur ne pouvant être pénétré, le marché de l'emploi d'une telle ville serait en effet petit.

Pour certaines comparaisons de ville à ville, ou de période à période, il serait préférable de comparer les courbes $ME(t)$. Cet indicateur pourrait probablement nous fournir une excellente réponse sur la définition géographique d'une agglomération. Le périmètre idéal pour définir une agglomération pour un temps de déplacement donné, serait celui correspondant au sommet de la courbe de la taille effective du marché de l'emploi, comme l'indique le point G pour 30 minutes et le point H pour 60 minutes dans la figure 2.3.

Taille effective du marché du travail du point de vue des ménages

Si $ME(t)$ est la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises, on peut, symétriquement, construire un indicateur de la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages; $MT(t)$.

Soit une agglomération divisée en n zones $(1, 2, \dots, i, j, \dots, n)$ caractérisées par le nombre d'emplois J_i et le nombre d'actifs A_i . Soit T_{ij} le temps de transport de la zone i à la zone j . Pour les actifs aux ménages de la zone i , le marché du travail J_i dépend du temps considéré de transport t . Lorsque la somme des emplois

de toutes les zones j pour lesquelles le temps de transport de la zone i à la zone j est inférieur à t est,

$$J_i(t) = \sum_j J_j \text{ pour les } j \text{ tels que } T_{ij} \leq t$$

MT(t): la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages peut être calculée en pondération par le nombre d'actifs de chaque zone A_i .

$$MT(t) = \sum_i [J_i(t) * A_i / \sum_i A_i]$$

Notre indicateur se fonde sur des approximations des temps de déplacements de zone à zone. Il peut cependant être considéré comme le principal facteur permettant aux travailleurs de se trouver un emploi et de la main-d'oeuvre pour les employeurs. L'indicateur a été calculé en considérant simplement le poids du nombre d'emplois ou des travailleurs par zone à l'intérieur d'un périmètre donné. Aussi, étant donné que la matrice du temps de déplacements a été établie à partir du modèle de chaque ville, il pourrait y avoir quelques écarts entre les villes, dus aux méthodes différentes de constitution de la matrice (par exemple, les différentes définitions des zones entre les villes).

Malgré ces limites, cet indicateur peut être utile pour souligner les impacts liés aux différentes politiques d'aménagement du territoire ou de transports entre différentes agglomérations, et pour expliquer les disparités de productivité urbaine. Il serait également intéressant d'observer l'évolution de la taille effective des marchés de l'emploi à travers le temps par rapport aux investissements un infrastructures de transports urbains.

INDICATEUR DE L'EFFICACITE DES TRANSPORTS URBAINS

Selon le dictionnaire⁽⁵⁾, le mot d'"efficacité" est défini comme "capacité de produire le maximum de résultats avec le minimum d'effort, de dépense". En

⁵⁾ Le Robert, Dictionnaire d'Aujourd'hui, 1992.

considérant que la finalité première du système de transport est d'offrir aux habitants l'accès aux activités, aux personnes et aux lieux qu'ils souhaitent visiter, l'efficacité du système de transport d'une ville peut être définie comme le rapport entre *input* et *output* des éléments pour l'accessibilité globale des habitants

Vitesse moyenne des déplacements urbains

C'est la vitesse de déplacement qui en effet détermine le temps passé dans les transports et les distances parcourues dans ce temps. Toutes choses égales par ailleurs une plus grande vitesse du système de transport entraînera nécessairement un allongement des déplacements et une réduction du temps consacré à ces déplacements. L'allongement des déplacements correspond à un élargissement des marchés, et le temps est, pour les transports en ville, la composante principale du coût généralisé. Enfin, beaucoup d'autres coûts varient dans une large mesure en fonction du temps. La vitesse est donc un bon indicateur de l'efficacité des transports de la ville.

La relation qui existe entre temps passé et distance parcourue s'exprime évidemment dans la dimension d'une vitesse généralisée : $V = D / T$. Cette vitesse généralisée, vue comme le simple quotient de la distance parcourue par le temps passé en transport (dans une journée moyenne par exemple) n'a cessé de croître au fur et à mesure que se développaient les moyens de transport modernes, et ce malgré l'effet négatif de la congestion dans les plus grandes villes.

Quelle est la vitesse moyenne pour une agglomération donnée ? Si c'est la vitesse de circulation des véhicules sur la voirie, comment peut-on établir la moyenne de ces vitesses. En quel mode de transport, à quel moment et à quel endroit dans la ville, surtout pour une comparaison des vitesses entre les villes ?

Nous proposons donc un indicateur de la vitesse moyenne de la ville à partir des déplacements urbains de porte à porte qui sont observés dans les enquêtes ménage de transport. Cette vitesse en moyenne pour tous les

déplacements dans une agglomération peut refléter non seulement l'état de circulation urbain des véhicules mais aussi le dynamisme de la mobilité des citadins.

La vitesse moyenne des déplacements peut être estimée à partir de la somme des distances parcourues par les habitants et la somme des temps passés comme la suivante.

$$V_m = \sum D_{ij} / \sum T_{ij}$$

- V_m : la vitesse moyenne des déplacements urbains dans une ville
- D_{ij} : la distance du centroïde de la zone i au centroïde de la zone j d'un déplacement
- T_{ij} : le temps de déplacement enquêté

Si les données concernant le temps des déplacements sont disponibles grâce aux enquêtes ménage, il n'existe pas de données sur les distances parcourues pour les déplacements des habitants. En fait, les enquêtes ne mentionnent que les temps de déplacements. Mais le questionnaire ne comprend pas la distance parcourue, parce que cette grandeur est difficile à obtenir auprès des personnes enquêtées. Les voyageurs à l'ordinaire ne peuvent pas connaître la distance de leur déplacements en milieu urbain.

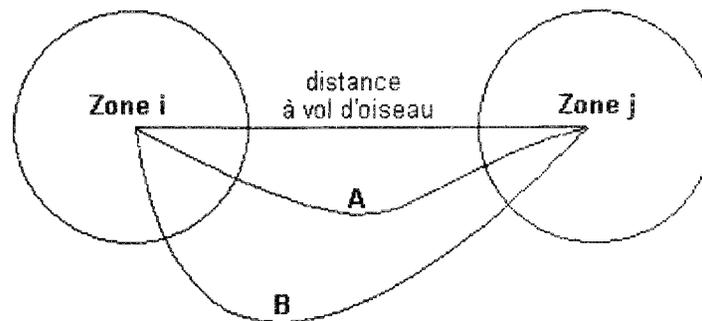
Distance à vol d'oiseau

Pour cette raison nous avons utilisé les distances estimées entre les zones d'origine et de destination pour les déplacements réalisés. Il s'agit de distances à vol d'oiseau de centroïde à centroïde des zones. On a en effet une hypothèse que l'origine ou la destination de tous les déplacements dans une zone (par exemple, Zone i sur la figure 2.4) soit le centroïde de la zone, et que les origines ou les destinations de tous les déplacements dans cette zone se sont dispersées de façon homogène.

La mesure de D_{ii} , c'est-à-dire la distance à l'intérieur de la zone pose un problème particulier; il faudrait trouver un indicateur reflétant la taille moyenne

des zones: quelque chose comme le rayon du cercle dans lequel s'inscrit une zone, mais ce point n'est pas très important, et on pourrait prendre sans trop d'inconvénient la moitié de la distance moyenne avec les trois voisines centroïdes les plus proches en tant que la distance de l'intérieur de la zone.

Figure 2.4 - Effet du choix de la distance à vol d'oiseau dans le calcul de la vitesse moyenne des déplacements entre zone i et j



Révélatrice des infrastructures et de la qualité de gestion des transports

On peut dire que la vitesse calculée par la distance à vol d'oiseau représente elle-même l'efficacité du système du transport urbain. Elle est une bonne révélatrice des infrastructures ou de la qualité de gestion de transport urbain. Les habitants de l'agglomération effectuent leurs déplacements en choisissant le mode de transport et l'itinéraire sous la condition des caractéristiques du système de transport urbain.

Donc, plus le réseau routier et celui de transport en commun sont bien installés, plus la distance de trajet est courte et approche la distance à vol d'oiseau. Par exemple, l'existence de ponts sur un fleuve ou de tunnels souterrains raccourcissent les trajets.

De même, les voyageurs peuvent gagner du temps pour les déplacements grâce à une bonne qualité de gestion de transport urbain. En conséquence, la vitesse calculée augmentera par rapport aux villes moins dotées d'infrastructures et de politique de gestion des transports.

Dans la figure 2.4, supposons qu'il n'y ait pas de différence de la vitesse réalisée entre les villes A et B (donc, le temps de trajet est plus long dans la ville B que A), notre indicateur de la vitesse calculée à partir de la distance à vol d'oiseau, est plus élevé (plus efficace) dans la ville A que dans la ville B.

INDICATEUR DE LA LOCALISATION RELATIVE DES LIEUX DE TRAVAIL AUX LIEUX DE RESIDENCE

Selon la théorie de la localisation (Aydalot, 1985), les ménages arbitrent entre coût du logement et coût du déplacement dans l'agglomération pour le choix de la localisation de résidence. S'éloigner du centre revient à accroître les coûts de déplacement et à réduire le coût du terrain.

Par contre, les entreprises veulent maximiser leur fonction de profit, qui intègre des éléments spatialisés (superficie occupée, coût de transport, loyer du terrain, la demande elle-même variant négativement avec la distance au centre ville). L'équilibre de l'entreprise débouchera donc sur un choix spatial permettant de maximiser les avantages procurés par la localisation (minimisation de la distance au centre ce qui maximise la demande) compte tenu des coûts liés à la distance.

Ainsi, la localisation des lieux de résidences des travailleurs est différemment caractérisée par rapport à celle des entreprises⁽⁶⁾. On peut donc dire que la localisation des entreprises et des domiciles des travailleurs est le résultat représentant les caractéristiques socio-économiques et de transports de la ville.

Afin de mesurer la localisation relative des entreprises aux résidences de travailleurs pour notre étude, une approche encore plus synthétique peut être trouvée à partir de la notion des distances potentielles des lieux de travail aux lieux de résidence.

⁽⁶⁾ Elles sont considérées comme les lieux de travail du point de vue des travailleurs pour notre recherche.

Soit dans une agglomération divisée en zones n ($1, 2, \dots, i, j, \dots, n$). Considérons la zone i . Pour un emploi donné de l'une des entreprises de cette zone, la distance moyenne de cet emploi aux travailleurs de l'agglomération D_i , est:

$$D_i = \left(\sum_j d_{ij} \times A_j \right) / A$$

où d_{ij} = la distance à vol d'oiseau entre la zone i et la zone j

A_i = le nombre des travailleurs de la zone i , avec $\sum_i A_i = A$

D_i est une fonction de la zone i . Il apparaît que plus les entreprises s'éloignent du centre, plus longue est la distance moyenne pour les emplois potentiels. Pour l'agglomération toute entière, on peut définir pareillement une distance moyenne des emplois aux travailleurs (D):

$$D = \left(\sum_i D_i \times E_i \right) / E$$

$$\text{soit, } D = \left(\sum_i \sum_j d_{ij} \times A_j \times E_i \right) / (A \times E)$$

où d_{ij} = la distance à vol d'oiseau entre la zone i et la zone j

A_i = le nombre des travailleurs de la zone i , avec $\sum_i A_i = A$

E_i = le nombre des emplois de la zone i , avec $\sum_i E_i = E$

Donc, notre indicateur de la localisation relative des emplois aux domiciles des travailleurs n'est pas la distance moyenne des déplacements réalisés dans la ville, mais l'estimation de la distance potentielle entre tous les emplois et les domiciles des travailleurs dans l'agglomération à examiner.

VERIFICATION DES HYPOTHESES POUR NOTRE RECHERCHE

Facteurs de la taille du marché de l'emploi

Afin de mesurer comment la taille du marché de l'emploi évolue avec les facteurs concernés : la taille de la ville, la localisation relative des emplois et

des actifs et l'efficacité des transports, nous nous proposons, par des méthodes économétriques, de tester sur une vingtaine de villes en France, la validité d'une équation du type de la régression multiple :

$$M = f(P, D, V)$$

Dans laquelle :

M est la taille du marché de l'emploi de la ville ;

P est la taille de la ville ;

D est l'indicateur de la localisation relative des emplois aux domiciles ;

V est l'indicateur⁽⁷⁾ de l'efficacité des transports urbains (vitesse moyenne des déplacements).

Cependant, les variables D et V ne sont pas disponibles pour établir cette fonction. Pour établir cette relation, on calculera d'abord l'indicateur de chacune des variables précédemment définie dans ce chapitre. Pour cela, notre recherche à été en grande partie consacrée à constituer les indicateurs concernés.

Impact de la taille du marché de l'emploi et de l'efficacité des transports urbains sur la productivité de la ville

Afin d'estimer l'effet de la taille du marché de l'emploi et de l'efficacité des transports urbains sur la productivité, nous allons tester les méthodes d'analyse économétrique. La première est l'approche du facteur de potentialité par une simple fonction qui consiste à tester simplement si le facteur détermine la productivité de la ville. Puis, comme ces facteurs ne fonctionnent pas toujours isolément à la productivité de la ville, nous allons ainsi tester également la fonction en multiples variables pour considérer les influences d'autres éléments.

⁷⁾ En fait, on peut prendre en compte le coût généralisé pour cet indicateur. Mais, les éléments du coût généralisé ne sont pas directement disponibles, ni empiriquement ni conceptuellement pour nos villes à étudier. Le coût généralisé (Cg) est l'intégralité des coûts de transports qui s'écrit sous la forme suivante:

$$Cg = Cm + \lambda t + \sum \mu_i C_i$$

où Cm représente le coût monétaire

λ représente la valeur du temps

t représente le temps de déplacement

μ_i représente les valeurs attractives aux divers inconforts C_i en pénibilité et en fiabilité.

Une autre approche est l'analyse par modèle de fonction de production de type néoclassique modifié. En fait, de nombreuses études ont visé à estimer la contribution des infrastructures au développement économique et ont tenté d'utiliser des fonctions⁽⁸⁾ de production de la forme suivante (Prud'homme, 1996) :

$$Y = f(L, K, J)$$

Dans laquelle :

Y est la production;

L est le travail;

K est le stock de capital privé;

J est le stock de capital public (infrastructures).

Pour examiner l'impact de nos facteurs sur la productivité, nous allons tester cette fonction, d'une part en remplaçant J (infrastructure) par la taille effective du marché de l'emploi (L_m), donc

$$Y = f(K, L, L_m)$$

D'autre part, supposons que l'efficacité des transports urbains soit une bonne révélatrice du niveau des infrastructures et de la qualité de gestion des transports de la ville, nous allons essayer d'appliquer cette formulation pour l'adapter par décomposition des facteurs de production et intégration de l'indicateur de l'efficacité des transports urbains. Mais, comme cet indicateur de l'efficacité des transports urbains est la vitesse moyenne des déplacements, donc plutôt un indicateur de l'unité pour un individu, il est plus rationnel de l'examiner plutôt par la fonction modifiée pour la productivité comme suit :

$$Y = f(K/L, V)$$

Dans laquelle :

Y, K et L sont même au-dessus;

V est la vitesse moyenne des déplacements comme indicateur de l'efficacité des transports urbains.

⁸⁾ Ces études sont classées en deux groupes par le type de données exploitées : le premier se compose des recherches qui essaient d'estimer la contribution des infrastructures sur la base de série chronologique. le seconde utilise les données des différentes régions ou de plusieurs pays pour estimer les paramètres de la fonction de production .

De cette manière, par l'analyse économétrique, nous allons prendre en compte les impacts de nos facteurs explicatifs sur la productivité de la ville en comparant les résultats des différentes méthodes.

Références

- Aydalot, P.(1985), *Economie Régionale et Urbaine*, Paris, Economica, 487 p.
- Frybourg, M.(1974), *Les systèmes de transport, planification et décentralisation*, Paris, Eyrolles, 222 p.
- Josse, P.(1977), *Aspects économiques du marché des transports; Cours de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées*, Editions eyrolles, 288 p.
- Koenig, J.G. (1975), *La théorie de l'accessibilité urbaine; un nouvel outil au service de l'aménageur*, mars 1975, 51 p.
- Lim, K.W. (1986), *La planification des transports urbains; théories et modèles (en coréen)*, Séoul, SNU Presse, 424 p.
- Merlin, P.(1991), *Géographie, économie et planification des transports*, Paris, PUF, 472 p.
- Molin, J.L. & B.Vulin (1992), *La distance n'est plus ce qu'elle était...*, Laboratoire d'Economie des Transports, Lyon, CMRT, Juin 1992.
- Poulit, J. (1974), *Urbanisme et Transport: Les Critères d'accessibilité et de Développement Urbain*, SETRA, Ministère de l'Equipement, Septembre 1974.
- Prud'homme, R. (1994a), "La taille effective des marché de l'emploi et des services dans les grandes agglomérations", L'OEIL, IUP, Université de Paris XII, avril 1994.

CHAPITRE 3 — L'EFFICACITE DES TRANSPORTS URBAINS DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES

Nous avons défini, dans le chapitre précédent, la vitesse moyenne des déplacements urbains comme l'indicateur de l'efficacité des transports de la ville. Il nous faut maintenant calculer la vitesse moyenne de chaque ville, d'après notre définition. Nous effectuerons ces calculs pour les 22 villes françaises pour lesquelles on dispose des données des enquêtes ménages de transport.

Les résultats nous permettront, ensuite, d'effectuer une comparaison de l'efficacité du système des transports urbains entre les villes françaises. Enfin, nous observerons les vitesses moyennes des villes en fonction de leur taille selon les caractéristiques des déplacements telles que le motif, l'heure et le mode de transport.

LES DONNEES

Les données de base de notre recherche sont obtenues à partir des enquêtes ménage de transport dans les villes françaises. Depuis 1976, plus d'une vingtaine de villes ont réalisé une enquête des ménages, selon le cahier des charges du CETUR, plusieurs d'entre elles ayant eu deux enquêtes, comme le montre le tableau 3.1.

Les enquêtes ménages de transport en France

Une enquête ménages présente un avantage important par rapport à une somme d'études ponctuelles et sectorielles : elle permet une vision globale et cohérente. Elle peut seule donner une image exacte des "parts de marché" des différents modes de transport en ville.

Les enquêtes ménages, réalisées selon une méthodologie bien standardisée, ont en commun un certain nombre de caractéristiques importantes dont les principales (Cetur, 1989) sont :

- Elles portent sur un échantillon représentatif de la population de l'agglomération enquêtée. Cet échantillon est réalisé par tirage aléatoire.
- Elles portent sur un échantillon d'une taille suffisante pour assurer une fiabilité minimale des résultats obtenus.
- Elles sont réalisées au domicile des personnes enquêtées, par des enquêteurs spécialisés.
- Tous les individus composant le ménage sont interrogés en personne. Cette contrainte peut paraître mineure. Elle est, au contraire, très forte. Tous les ménages ayant au moins un actif ne peuvent être enquêtés que le soir, entre 18h et 20h environ. La durée de l'enquête étant en moyenne de 1h 30, on constate rapidement que, si l'on respecte cette contrainte, on ne peut espérer guère mieux, en moyenne, qu'une enquête par enquêteur et par jour...
- Tous les déplacements de chaque personne enquêtée (durant la veille du jour d'enquête) sont recensés, avec leurs caractéristiques. La définition du déplacement doit être scrupuleusement respectée, pour permettre la comparabilité entre enquêtes.
- On étudie tous les modes de transports utilisés : marche à pied, deux roues, transports en commun, voiture particulière ...
- On obtient ainsi des données socio-économiques sur les personnes, les pratiques de déplacement, les usages des modes de transport, les opinions, attitudes, ou représentations en matière de transport urbain.

A titre d'exemple, sur l'enquête ménages de Lyon 1985, le fichier comprend 5000 ménages, 13000 personnes, plus de 40000 déplacements. L'enquête sur le terrain a duré près de 6 mois, avec plus de 100 enquêteurs, et 10 personnes au bureau de contrôle.

Tableau 3.1 - Enquêtes ménages réalisées depuis 1976 en France

| Agglomération | Années réalisées | | | Agglomération | Années réalisées | | |
|------------------------------|------------------|-------|------|------------------|------------------|-------|-------|
| <u>CETE de Lyon</u> | | | | | | | |
| Lyon | 1976 | 1985* | 1994 | Grenoble | 1978 | 1985 | 1992* |
| St.-Etienne | 1991* | | | Clermont-Ferrand | 1992* | | |
| Dijon | 1988* | | | Valence | 1981 | 1991 | |
| Chambéry | 1991 | | | Belfort | 1983 | 1992 | |
| <u>CETE Méditerranée</u> | | | | | | | |
| Marseille | 1976 | 1988* | | Toulon | 1985* | | |
| Avignon | 1980 | | | Perpignan | 1984 | | |
| Etang-de-Berre | 1990 | | | Aix-en-Provence | 1989 | | |
| <u>CETE du Sud-Ouest</u> | | | | | | | |
| Bordeaux | 1978 | 1990* | | Toulouse | 1977 | 1990* | |
| <u>CETE de l'Ouest</u> | | | | | | | |
| Nantes | 1980 | 1990* | | Rennes | 1991* | | |
| Angers | 1989* | | | Lorient | 1982 | | |
| <u>CETE Normandie-Centre</u> | | | | | | | |
| Le Havre | 1993* | | | Orléans | 1976 | 1986* | |
| Cherbourg | 1993* | | | | | | |
| <u>CETE Nord-Picardie</u> | | | | | | | |
| Lille | 1976 | 1987* | | Valenciennes | 1985* | | |
| Dunkerque | 1992* | | | Amiens | 1979 | 1991* | |
| <u>CETE de l'Est</u> | | | | | | | |
| Metz | 1992* | | | Strasbourg | 1988* | | |
| Nancy | 1976 | 1991 | | Mulhouse | 1990* | | |
| Reims | 1988 | | | | | | |
| <u>Ile-de-France</u> | 1976 | 1983 | 1991 | | | | |

Note : * à utiliser dans cette recherche

Les résultats d'enquêtes ménages centralisés au CETUR (renommé CERTU aujourd'hui) constituent une source de données utilisées en permanence pour alimenter ses propres études et réflexions.

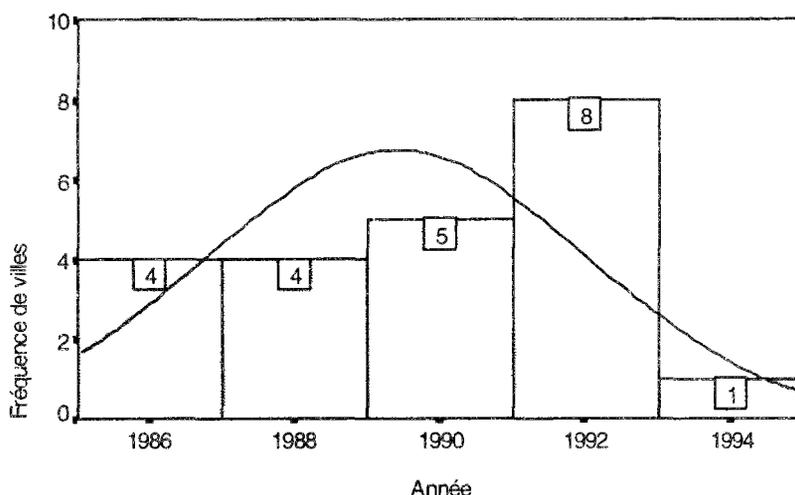
Les caractéristiques de déplacements en milieu urbain sont donc traditionnellement appréhendées par des enquêtes auprès des ménages, par interview au domicile et interrogation sur les déplacements effectués la veille par les personnes interrogées. Chaque année, quelques agglomérations françaises font l'objet d'une enquête ménages à la demande des organismes locaux (villes, groupements de communes, agences d'urbanisme, syndicats de transport en commun ...) qui assurent une partie du financement, l'autre partie étant financée par les administrations centrales.

Les enquêtes ménages fournissent des données sur les personnes qui réalisent les déplacements, les pratiques de déplacements, les usages des modes de transport, les opinions, attitudes en matière de transport, etc... Ces enquêtes sont donc une source de première importance pour effectuer des comparaisons entre les agglomérations. Que peut-on conclure des "tendances lourdes" des déplacements urbains et quelles sont les conséquences des politiques locales de transport ? Ceci est fondamental pour juger de l'efficacité d'une politique de transport. On peut également voir l'évolution sur plusieurs années, par exemple, pour juger l'impact réel d'une infrastructure lourde de transport. Les enquêtes ménages constituent donc une banque de données sur l'histoire des déplacements en milieu urbain.

Contraintes dans l'utilisation des enquêtes ménage

Cependant, ces enquêtes posent des contraintes dans la réalisation de notre étude. D'une part, les années d'enquête des agglomérations ne sont pas cohérentes d'une ville à l'autre comme la figure 3.1 le montre.

Figure 3.1 - La dispersion des années d'enquêtes ménage de transport dans 22 villes d'échantillon



Mais cela n'empêche pas de comparer les vitesses calculées pour les 22 villes, parce que l'évolution de la vitesse moyenne n'est pas grande dans le temps comme le montre l'expérience de l'Île de France sur le tableau 3.2. Par exemple, l'évolution de la vitesse de déplacements en voitures particulières (VP) au cours de 1983-1991 est de 0,2 km/h (de 16,1 à 16,3 km/h) pendant cette période de huit ans, contre 0,1 km/h en transport en commun (TC).

Tableau 3.2 - L'évolution des vitesses observées en Ile de France (km/h)

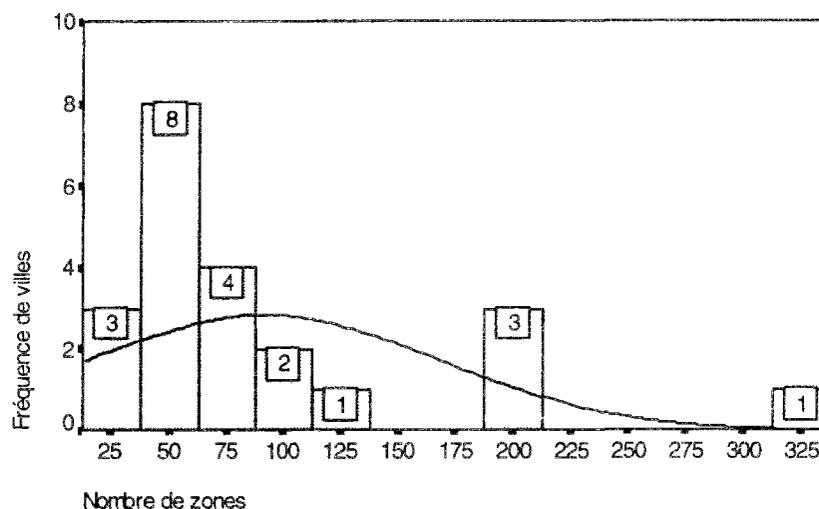
| Modes | 1976 | 1983 | 1991 |
|------------------|------|------|------|
| TC | 10,5 | 11,5 | 11,6 |
| VP | 15,5 | 16,1 | 16,3 |
| 2 roues | 9,5 | 8,9 | 12,1 |
| Autres motorisés | 9,9 | 12,5 | 14,3 |
| Ensemble | 12,6 | 13,6 | 13,9 |

Source : DREIF (1995), Les déplacements des Franciliens en 1991-1992, p 58.

D'autre part, il est difficile de donner une définition irréprochable de la notion d'agglomération entre les villes choisies. En fait, les services qui ont réalisé les enquêtes ont adopté des définitions volontairement étroites ou larges en

fonction des problèmes qu'ils avaient à résoudre ou en fonction de leurs moyens. Les découpages des zones varient d'environ 50 zones pour les petites villes à plus de 200 zones à Lille et à Lyon comme le montre la figure 3.2.

Figure 3.2 - La dispersion des niveaux du découpage de zones pour 22 villes



On a donc calculé la vitesse moyenne non seulement dans toute l'agglomération mais aussi selon des cercles avec le même rayon de 2 km, de 5 km et de 8 km au centre, pour effectuer une comparaison selon des superficies semblables entre les villes. Cependant, lorsqu'il existe une grande différence de taille et de structure urbaine entre les villes, cette méthode des cercles de même rayon n'est pas satisfaisante. On en revient alors à la vitesse calculée dans tout périmètre des enquêtes.

L'échantillon des villes

Pour l'exploitation des données de ces enquêtes nous avons dû obtenir les autorisations de toutes les villes concernées. Les fichiers informatisés d'enquêtes ont ensuite été trouvés à la société EOLE qui avait analysé des enquêtes à la demande du CERTU.

En revanche, nous avons eu beaucoup de difficulté à obtenir les cartes du découpage des zones, nécessaires pour l'estimation de la distance des trajets. Elles ne sont centralisées par aucun organisme. Il nous a fallu plusieurs mois pour collecter ces cartes dans les sept CETE et les agences d'urbanisme ou

les services de transport urbains de villes concernées. Enfin tous les fichiers ne sont pas disponibles pour toute les agglomérations enquêtées. Ainsi, même si nous avons réussi la digitalisation des centroïdes de zones pour les agglomérations de Belfort, Nancy, Reims et Valence, nous avons abandonné l'étude de ces agglomérations en raison de l'indisponibilité des fichiers informatisés des enquêtes. En conséquence, pour analyser la vitesse moyenne des déplacements urbains nous n'avons traité dans cette recherche que 22 villes (marquées par « * » sur le tableau 3.1) sur une trentaine de villes.

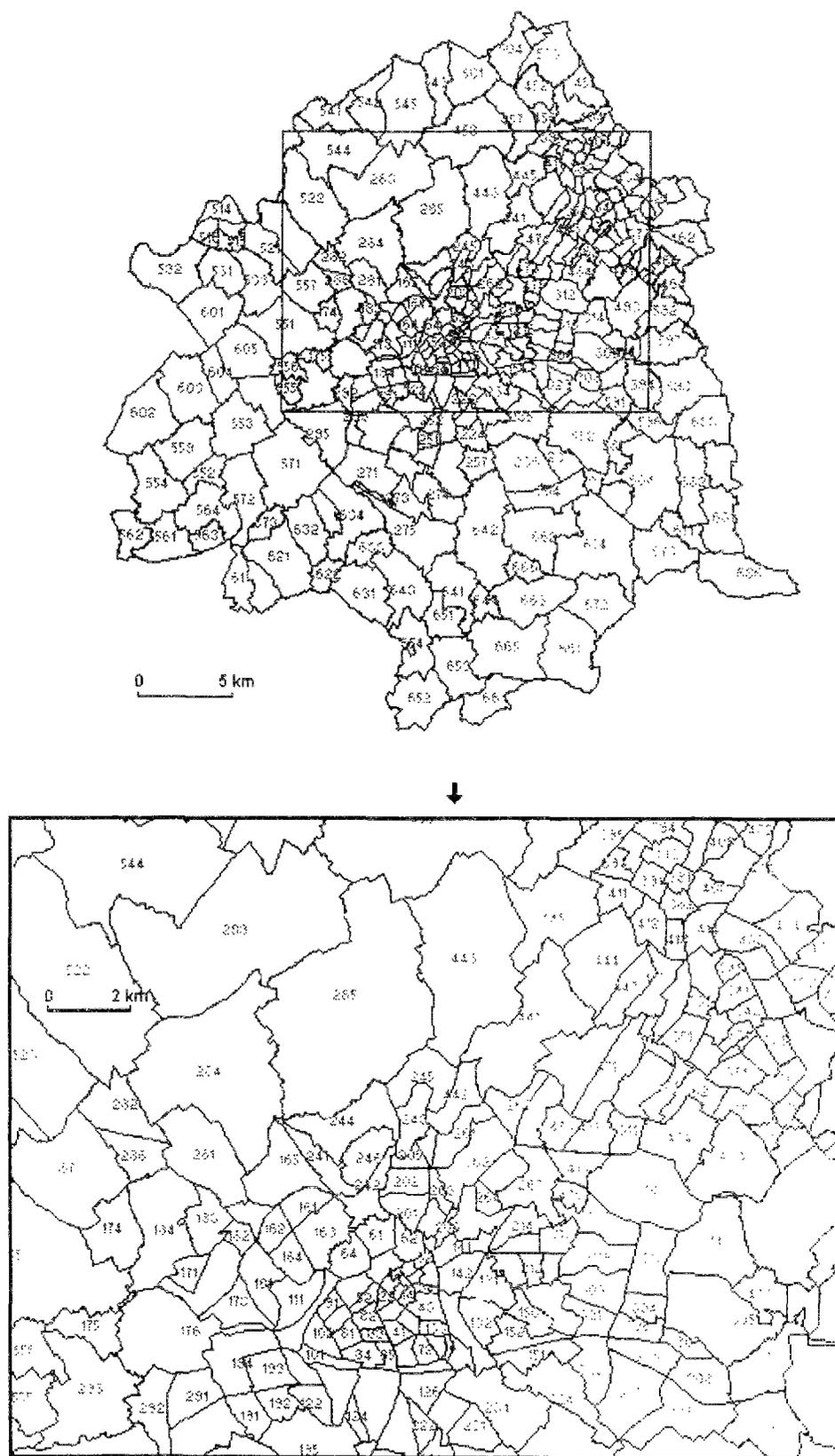
Les temps des déplacements

Deux types de données sont indispensables pour calculer la vitesse moyenne des déplacements : la durée des déplacements et la matrice des déplacements entre zones d'origine et zones de destination.

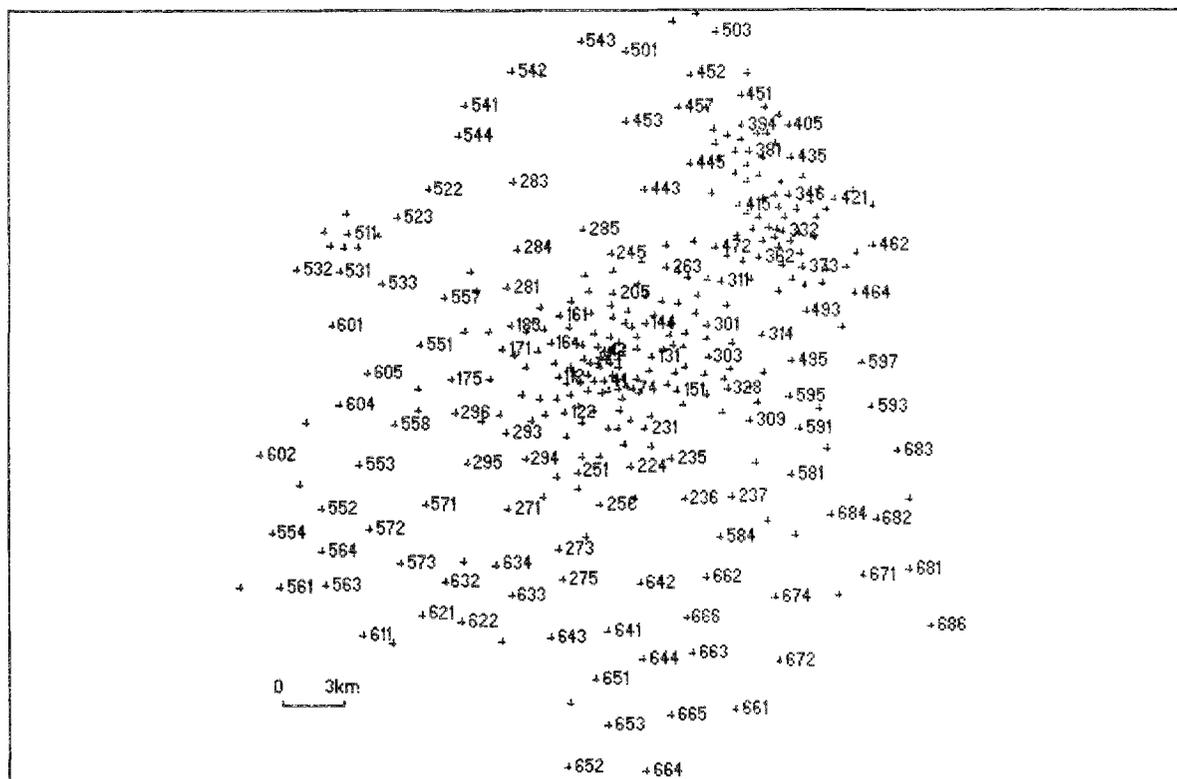
En ce qui concerne les durées de déplacements, les données classiques des enquêtes ménage font appel à la mémoire des personnes interrogées, ce qui peut nuire à la qualité des informations. L'estimation du temps de déplacement peut être biaisée par une surestimation, lorsque les conditions de déplacement sont jugées pénibles, ou par une sous-estimation lorsque certains trajets habituels sont effectués dans de bonnes conditions.

C'est pourquoi nous avons calculé les temps passés dans les transports à partir des éléments d'enquête suivants : « l'heure de départ » et « l'heure d'arrivée » du déplacement.

Figure 3.3 - Découpage des zones et centroïdes digitalisés dans l'agglomération de Lille
(Découpage des zones de l'agglomération de Lille)



(Centroides digitaligées des zones)



La distance parcourue des déplacements

Rappelons d'abord que nous avons substitué aux distances de déplacement des enquêtes transport, les distances entre les centroides de zones. A partir du découpage des villes en « zones de base » dans les enquêtes transport nous avons placé les centroides au barycentre géographique de la zone. Pour les zones périphériques, pour lesquelles le découpage est plus grossier que dans les zones centre, nous avons corrigé le centroïde géographique par la dispersion des habitants dans la zone.

Puis, nous avons utilisé le logiciel MAPINFO pour digitaliser les centroides de zones de l'ensemble des villes étudiées. La figure 3.3 présente le découpage des zones et leurs centroides digitalisées de l'agglomération de Lille. Cet exemple nous permet de calculer les distances de chaque paire de zones (origine, destination) afin d'établir la matrice de la distance entre les zones.

La distance à l'intérieur d'une zone a également été prise en compte. Elle est mesurée comme la demie distance des distances moyennes avec les trois centroïdes voisines les plus proches. Enfin nous avons exclu les déplacements à pied ou de moins de trois minutes.

Afin de minimiser les écarts dans le cas de mauvais choix de centroïde dans la zone, on a exclu les valeurs extrêmes (10%) après le calcul des vitesses selon les 9 catégories suivantes :

- TC au centre ville (dans le rayon de moins de 2km au centre)
- VP au centre ville (dans le rayon de moins de 2km au centre)
- Autres modes au centre ville (dans le rayon de moins de 2km)
- TC autour du centre ville (dans le rayon 2-5 km)
- VP autour du centre ville (dans le rayon 2-5 km)
- Autres modes autour du centre ville (dans le rayon 2-5 km)
- TC en grande banlieue (plus de 5km du rayon au centre)
- VP en grande banlieue (plus de 5km du rayon au centre)
- Autres modes en grande banlieue (plus de 5km du rayon au centre).

Nous avons reflété dans nos calculs le coefficient de l'échantillon du déplacement qui indique le poids du redressement.

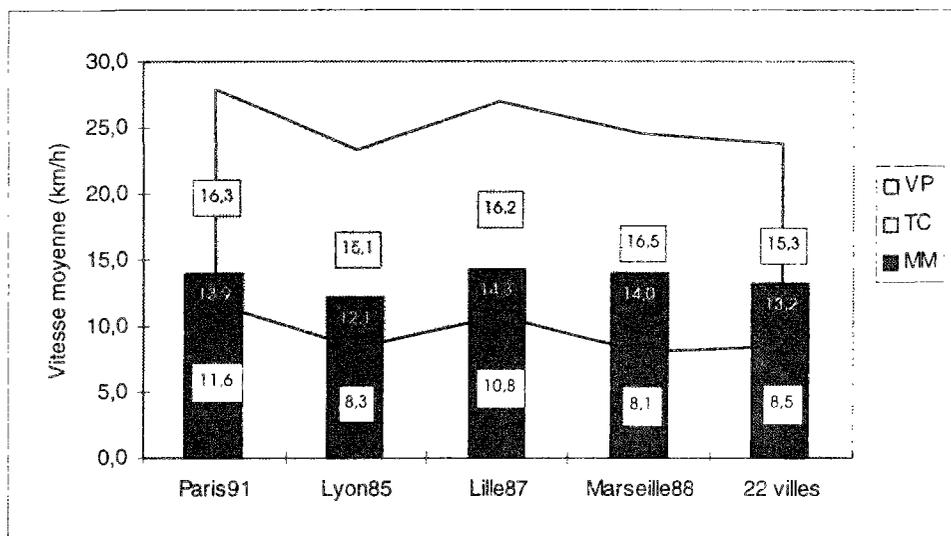
LES RESULTATS DES CALCULS DE LA VITESSE MOYENNE DANS LES VILLES FRANÇAISES

La taille de l'agglomération et la vitesse moyenne des déplacements

Le tableau 3.3 montre le résultat des calculs de la vitesse moyenne des déplacements urbains pour les 22 villes françaises. Elle est, en moyenne, de 13,16 km/h en mode mécanisé dans toute l'agglomération, de 15,34 km/h en voiture particulière (VP) et de 8,46 km/h en transport en commun (TC).

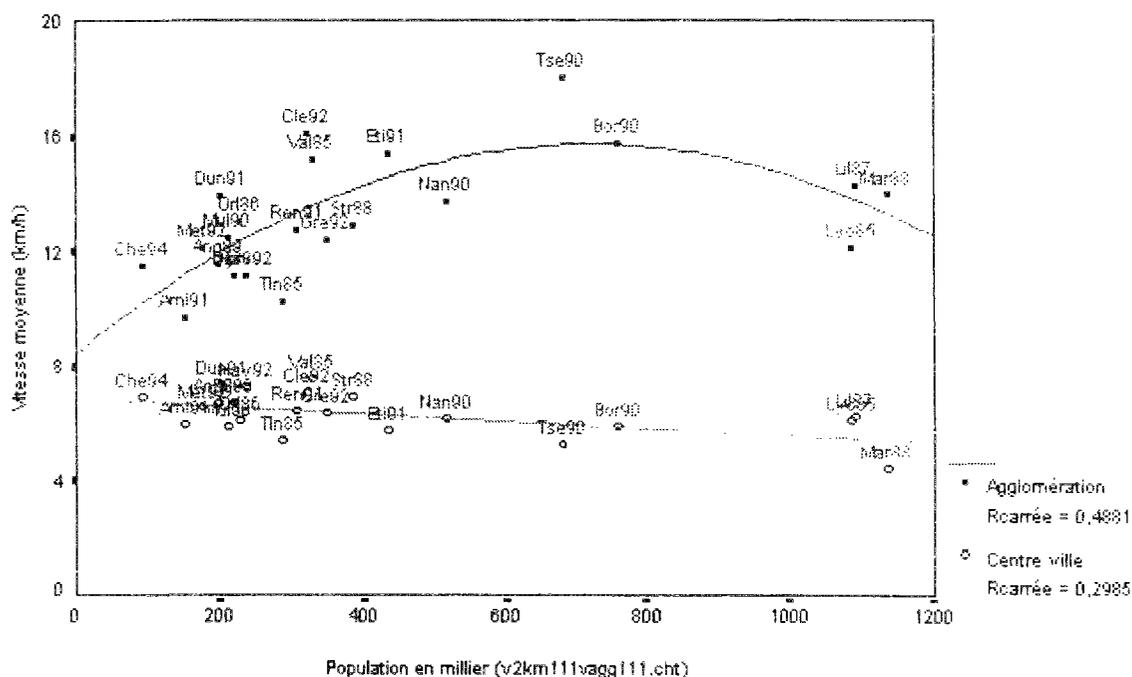
Parmi les grandes agglomérations dont la population est de plus d'un million d'habitants, Lille est celle qui se déplace la plus vite pour tous modes mécanisés, en terme de la vitesse des déplacements urbains. Par contre, en mode VP seulement Paris est meilleur, voire en mode TC seulement (voir figure 3.4).

Figure 3.4 - La vitesse moyenne des déplacements urbains dans les villes françaises



On peut observer que les vitesses moyennes des déplacements dans l'agglomération augmentent en général avec la taille des villes comme le montre la figure 3.5 (forme quadratique) puis diminuent au delà de 800000 habitants. Dans les grandes agglomérations telles que Lyon, Lille et Marseille, leurs vitesses moyennes sont inférieures à celles de Toulouse ou Bordeaux.

Figure 3.5 - Les vitesses moyennes des déplacements avec la taille de ville : pour toute l'agglomération et pour le centre ville



Cependant, dans la zone centrale de la ville qui est définie par le rayon de moins de 2 km au centre, il n'y a pas de relation forte entre la vitesse et la taille de la ville. Tout juste observe-t-on une légère diminution de l'augmentation de la taille de ville.

Tableau 3.3 - Les vitesses moyennes calculées de 22 villes françaises

(en Km/h)

| Ville | Année | Population en millier | Toute agglo. Mode mécanisé | Toute agglo. VP | Toute agglo. TC | Au centre Mode mécanisé |
|-----------------------------|-------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| Amiens | 1991 | 153 | 9,70 | 10,90 | 6,26 | 5,96 |
| Angers | 1989 | 199 | 11,59 | 13,84 | 7,33 | 6,72 |
| Bordeaux | 1990 | 762 | 15,72 | 17,96 | 8,82 | 5,85 |
| Cherbourg | 1994 | 92 | 11,51 | 12,53 | 7,53 | 6,88 |
| Clermont-Ferrand | 1992 | 323 | 16,09 | 18,02 | 10,29 | 7,08 |
| Dijon | 1988 | 221 | 11,14 | 13,18 | 7,65 | 6,67 |
| Dunkerque | 1991 | 202 | 13,95 | 15,70 | 9,87 | 7,33 |
| St Etienne | 1991 | 435 | 15,38 | 18,62 | 8,66 | 5,76 |
| Grenoble | 1992 | 349 | 12,42 | 15,02 | 7,99 | 6,36 |
| Le Havre | 1992 | 238 | 11,16 | 12,63 | 6,98 | 7,25 |
| Lille | 1987 | 1 093 | 14,29 | 16,24 | 10,77 | 6,22 |
| Lyon | 1985 | 1 088 | 12,10 | 15,07 | 8,32 | 6,07 |
| Marseille | 1988 | 1 137 | 13,96 | 16,54 | 8,08 | 4,43 |
| Metz | 1992 | 177 | 12,11 | 13,71 | 7,68 | 6,53 |
| Mulhouse | 1990 | 214 | 12,46 | 14,49 | 8,27 | 5,88 |
| Nantes | 1990 | 518 | 13,70 | 16,16 | 8,26 | 6,13 |
| Orléans | 1986 | 230 | 13,05 | 14,90 | 9,62 | 6,11 |
| Rennes | 1991 | 309 | 12,74 | 15,53 | 7,41 | 6,45 |
| Strasbourg | 1988 | 386 | 12,89 | 15,18 | 7,95 | 6,89 |
| Toulon | 1985 | 289 | 10,26 | 11,93 | 7,66 | 5,41 |
| Toulouse | 1990 | 681 | 17,99 | 21,08 | 9,02 | 5,24 |
| Valenciennes | 1985 | 329 | 15,20 | 18,20 | 11,80 | 7,55 |
| En moyenne | | | 13,16 | 15,34 | 8,46 | 6,31 |
| Ile-de-France ¹⁾ | 1991 | 10 740 | 13,90 | 16,30 | 11,60 | 6,50 ²⁾ |

Note : ¹⁾ Les vitesses de Pais (Ile-de-France) ont été calculées par la DREIF à partir de l'enquête globale de transport 1991 (DREIF, 1995).

²⁾ Dans la ville de Paris.

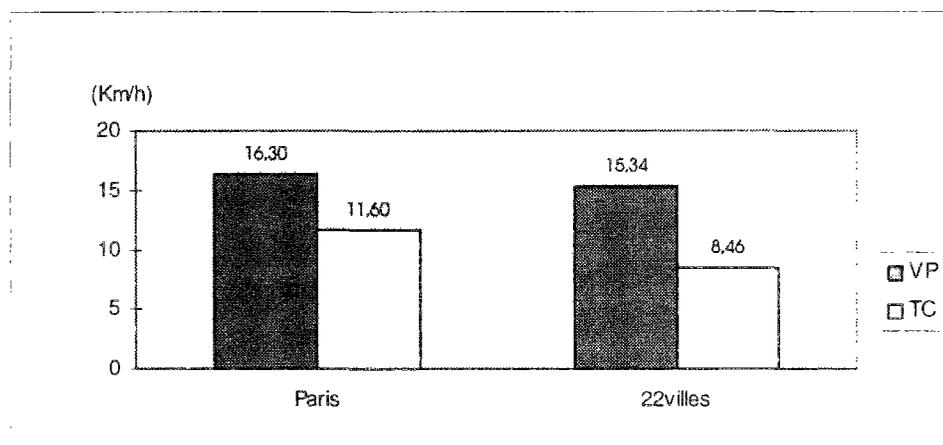
Source : Notre calcul sauf Paris(DREIF, 1995)

La vitesse moyenne des déplacements selon le mode de transport : VP et TC

Les déplacements en VP sont plus rapides de 6,88 km/h que ceux en transport en commun dans les 22 villes françaises. Malgré la même tendance pour la région parisienne, on y distingue cependant un écart plus faible entre en VP et en TC.

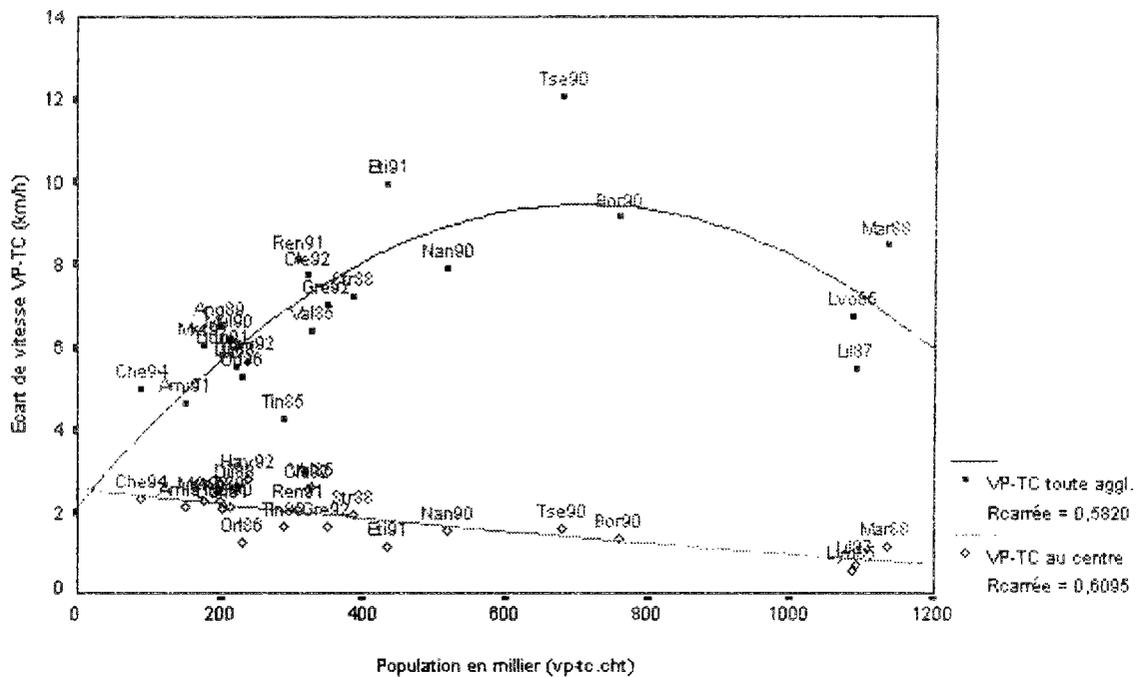
La vitesse moyenne en VP n'est plus rapide que de 4,7 km/h par rapport à celle de transport en commun à Paris, contre 6,88 km/h en 22 villes. Ceci est du à la vitesse moyenne élevée des déplacements en TC en Ile de France par rapport à la province (11,6 km/h contre 8,46 km/h dans les 22 villes de province). L'existence de vaste réseau de TC (notamment RER, métro...) et la longueur de trajets à Paris explique cette différence.

Figure 3.6 - La vitesse moyenne des déplacements en VP et en TC



Cet écart entre la vitesse en VP et en TC augmente en général avec la taille de la ville de la même façon que la vitesse moyenne des déplacements (figure 3.7). Par contre, dans les zones centrales dont le rayon au centre est moins de 2 km, on peut constater que cet écart diminue avec la taille de la ville comme le montre la figure 3.7. Autrement dit, plus grande est la ville, moins important est l'écart de la vitesse entre TC et VP dans le centre de la ville.

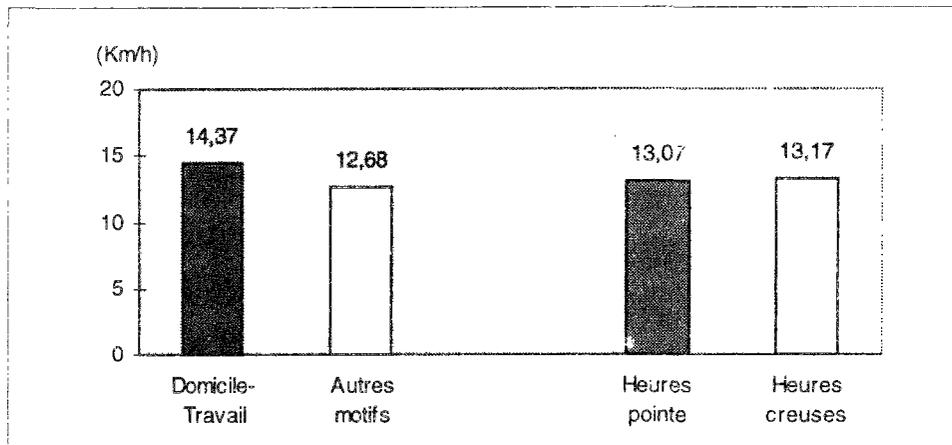
Figure 3.7 - L'écart de la vitesse des déplacements en VP et en TC avec la taille de ville : dans toute l'agglomération et au centre ville



La vitesse moyenne selon le motif et l'heure des déplacements

Dans la figure 3.8, nous pouvons observer que les déplacements domicile-travail sont en moyenne 1,69 km/h plus rapide que ceux effectués pour d'autres motifs. Ceci est vrai quelle que soit la taille de ville comme le montre la figure 3.9. Même à Paris la vitesse moyenne des déplacements motorisés domicile-travail en 1991 est de 15,5 km/h contre 14,5 km/h pour le motif d'affaires et 12,3 km/h pour le motif de loisirs. Ce constat indique que les déplacements très habituels, comme ceux du domicile au travail sont rapides et efficaces par rapport à des déplacements plus occasionnels.

Figure 3.8 - La vitesse moyenne selon le motif et l'heure des déplacements dans 22 villes françaises



La différence de la vitesse moyenne des déplacements selon l'heure de départ et d'arrivé se révèle très faible (voir figure 3.8). Malgré la difficulté de circulation en milieu urbain aux heures de pointe, surtout dans les zones centrales, il n'existe pas de différences significatives de vitesse avec celle des heures creuses. La figure 3.10 révèle que pour les grandes villes, la vitesse moyenne des déplacements aux heures de pointe est légèrement supérieure à celle des heures creuses.

Il est sans doute lié à la différence des caractéristiques urbains pour la mobilité de domicile-travail aux heures de pointe avec la taille de ville, tels que la localisation des emplois, longueur de trajet, l'activité économique...

Figure 3.9 - La vitesse moyenne selon le motif des déplacements avec la taille de ville

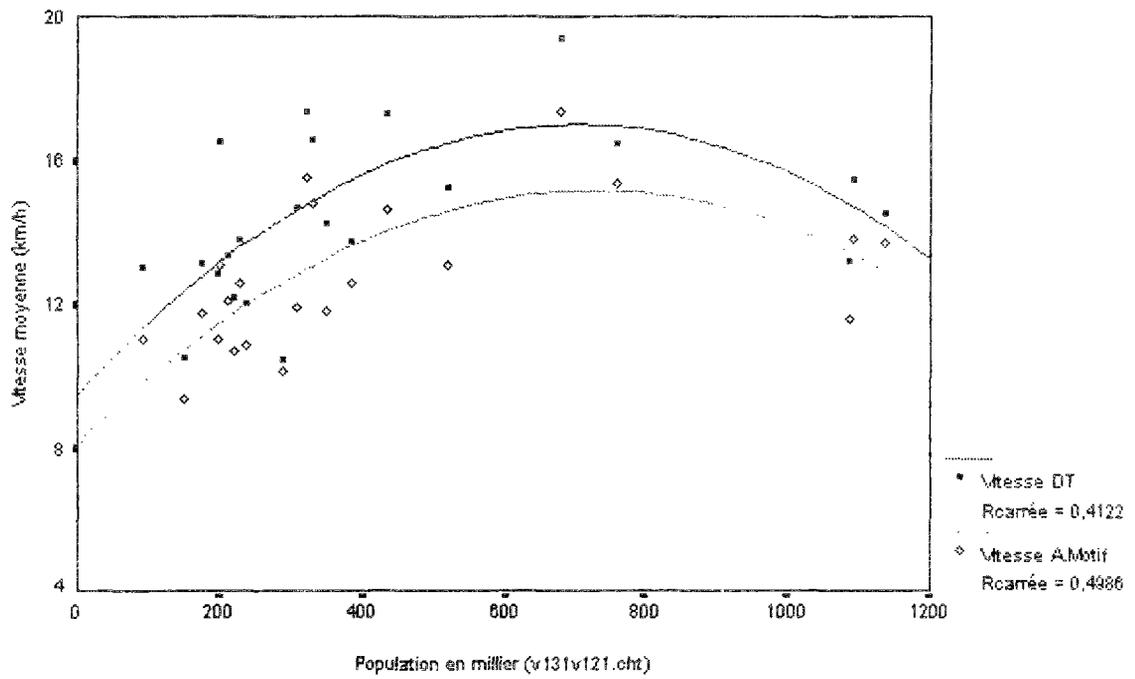


Figure 3.10 - La vitesse moyenne selon l'heure des déplacements

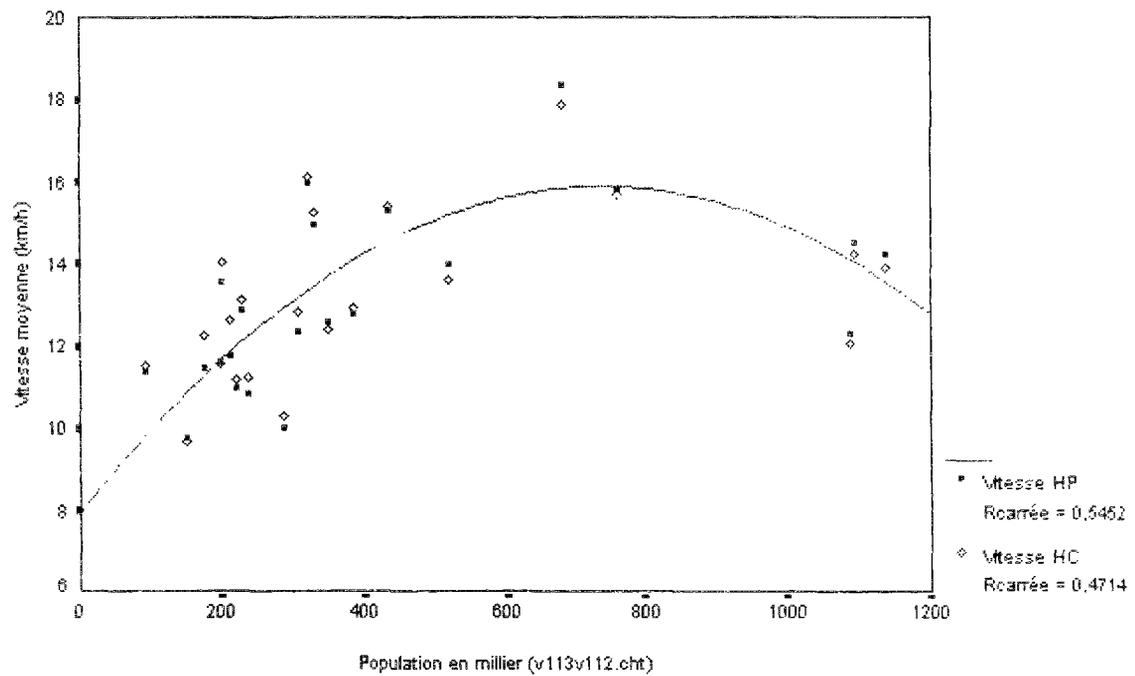
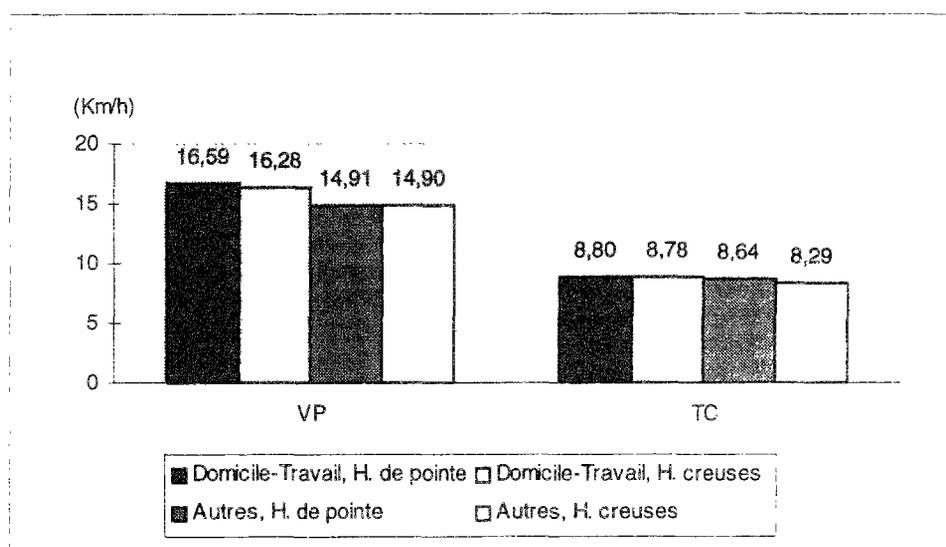


Figure 3.11 - La vitesse moyenne selon le mode, le motif et l'heure des déplacements

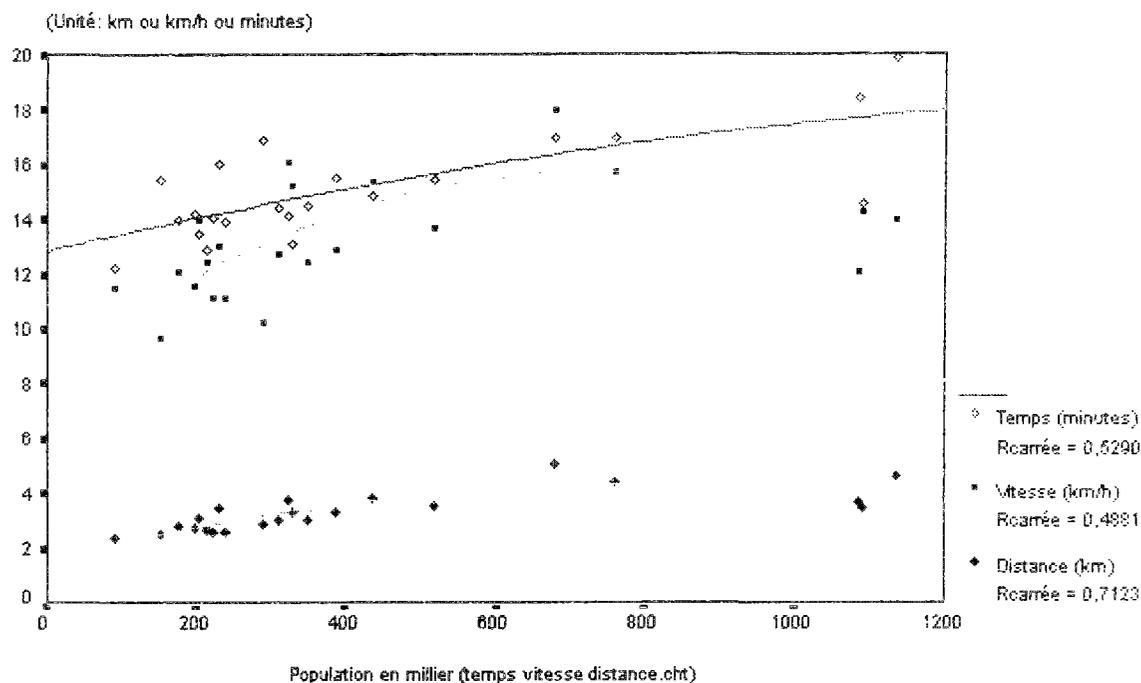


Le temps de parcours, la distance et la vitesse moyenne des déplacements

L'amélioration d'un réseau de voirie et de transport conduit presque toujours à allonger les distances de transport, c'est-à-dire en fait à élargir les périmètres de choix. L'usager préfère mettre à profit les possibilités nouvelles d'échanges qui lui sont offertes pour rechercher de nouvelles destinations plutôt que réduire ses coûts ou ses temps de transport (J. Poulit, 1974).

En effet, le temps moyen de parcours pour les déplacements urbains augmente selon un rythme linéaire avec la taille de ville comme nous voyons dans la figure 3.12. La distance moyenne à vol d'oiseau des déplacements s'étend également avec la taille de ville, sauf dans les très grandes agglomérations (plus d'un million d'habitants) où ces distances sont apparemment stables par rapport à l'augmentation du temps moyen de parcours.

Figure 3.12 - Le temps moyen de parcours, la distance moyenne et la vitesse moyenne des déplacements de 22 villes françaises



Ainsi, nous constatons qu'avec la taille de la ville, la vitesse moyenne des déplacements urbains, la distance moyenne et le temps de parcours augmentent (voir la figure 3.12). Cependant, la vitesse moyenne diminue dans les très grandes agglomérations comme Lyon, Lille et Marseille.

Cela est plus net dans le cas des déplacements en VP dans la figure 3.13. Lorsque le temps de parcours augmente avec la taille de ville, la vitesse moyenne en VP, aux heures de pointe et pour le motif de domicile-travail n'augmente plus, mais diminue, à partir de la taille de Bordeaux. Ce résultat traduit en effet d'encombrement particulier aux très grandes villes et qui touche les déplacements en VP.

Figure 3.13 - Le temps moyen et la vitesse moyenne des déplacements en VP, aux heures de pointe et pour le motif domicile-travail

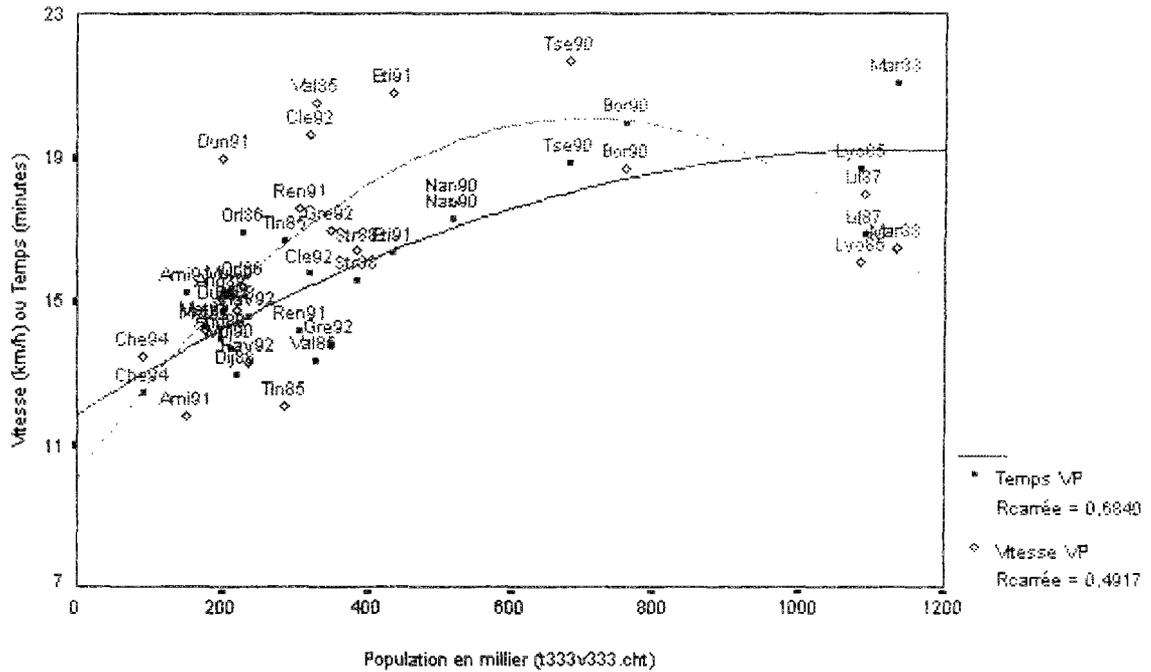
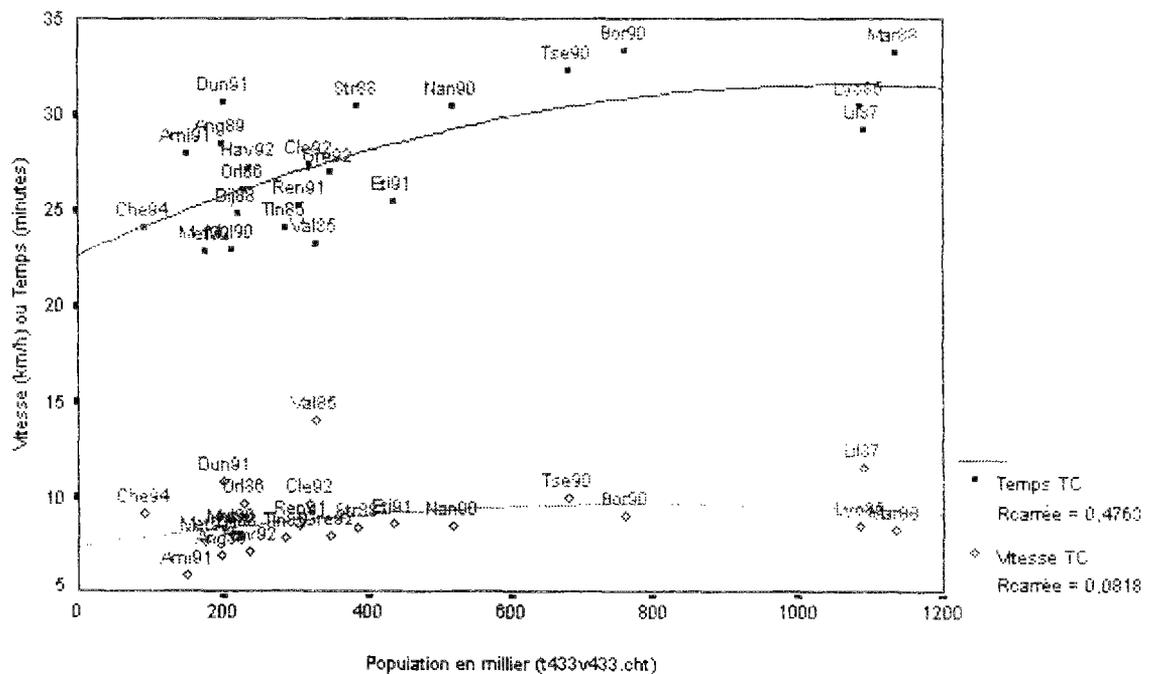


Figure 3.14 - Le temps moyen et la vitesse moyenne des déplacements en TC, aux heures de pointe et pour le motif domicile-travail



Par contre, pour les déplacements en TC, le temps moyen de parcours et aussi la vitesse moyenne aussi augmentent constamment en fonction de la taille de la ville, mais selon une pente beaucoup plus faible, comme le montre la figure 3.14.

L'indice de sur-efficacité des déplacements urbains selon le mode de transport : TC et VP

Nous nous proposons ici de calculer un indice de sur-efficacité des déplacements urbains afin de comparer les villes françaises selon le mode de transport. Cet indice pour chaque mode de transport (TC et VP) est établi en utilisant les résidus de la régression multiple avec les variables explicatives de la vitesse moyenne de nos 22 villes.

Ainsi, le signe des résidus⁽⁹⁾ de la régression permet de déterminer si les déplacements en VP ou TC d'une ville sont sur-efficaces ou sous-efficaces par rapport aux autres villes. L'idée est la suivante : à l'aide des informations pour expliquer la vitesse moyenne des déplacements de chaque mode, on obtient une estimation de la vitesse moyenne potentielle par le modèle de la régression. Ce chiffre reflète le niveau de la vitesse qui aurait pu être réalisé les variables considérées égales par ailleurs. Il permet donc de comparer la vitesse moyenne de villes différentes en réduisant les effets de la différence de la taille et des autres caractéristiques urbaines entre les villes.

En divisant la vitesse observée (calculée selon notre méthode précédente) par la vitesse potentielle (prédite par la régression), on obtient un indice de sur-efficacité, si la vitesse observé est plus grand que la vitesse potentielle ou de sous-efficacité dans le cas inverse. Soulignons qu'il s'agit d'indice d'efficacité relatif des déplacements de la ville, car il est discutable de dire que la vitesse potentielle estimé par le modèle constitue un degré normal d'efficacité.

Pour calculer notre indice de sur-efficacité de déplacements, la première étape consiste à trouver l'équation de la régression multiple, la seconde à mesurer

⁹⁾ Ce sont des différences entre la valeur observée de la variable dépendante et les valeurs prédites par le modèle.

l'écart entre la vitesse moyenne observée (V) de la ville dans notre calcul par rapport à la vitesse prédite à partir du modèle (V') de la régression. Le facteur résiduel (V-V') est interprété, selon son signe et l'écart, comme une mesure de sur-efficacité de déplacements ou au contraire de sous-efficacité de la ville. Ainsi, nous pouvons présenter le niveau de l'efficacité relative en pourcentage (par le calcul comme $(V-V') * 100 / V'$).

Nous avons choisi, comme facteurs explicatifs en commun pour les modes de transport, la population et la distance moyenne entre la zone du centre et toutes les autres zones.

En particulier, nous avons considéré dans l'équation le coefficient de l'effet du périmètre pour réduire les effets de la variation du découpage des zones et du périmètre dans les enquêtes entre les villes. Le coefficient (C_{TC} ou C_{VP}) est l'écart des vitesses moyennes calculées selon le mode entre toute l'agglomération et le périmètre dont le rayon au centre est de moins de 5km. Les autres variables considérées sont présentées dans les équations trouvées par la régression.

Pour les déplacements en transport en commun, l'équation est la suivante :

$$V_{TC} = 6,072 - 1,910E-06 \text{ Pop} + 9,541E-04 \text{ PKO} - 0,025 \text{ Voy} + 0,358 \text{ D} + 0,742 \text{ C}_{TC} + 0,875 \text{ Mé}$$

Dans laquelle :

V_{TC} est la vitesse potentielle prédite en TC ;

Pop est le nombre d'habitants ;

PKO est les places-kilomètres offertes par habitant en TC ;

D est la distance moyenne entre le centre et toutes les autres zones ;

Voy est le nombre du voyage par habitant en TC ;

Mé est la variable muette de l'existence du métro ;

C_{TC} est le coefficient de l'effet du périmètre de l'enquête en TC.

Tableau 3.4 - Les résultats de la régression selon le mode de transport et la population de la ville

Transport en commun : V_{TC}

Dependent Variable.. VAGG411
 Method: Enter POP D CTC ME PKO VOY
 Variable(s) Entered on Step Number
 1.. VOY : Voy
 2.. CTC : CTC
 3.. ME : Mé
 4.. POP : Pop
 5.. PKO : PKO
 6.. D : D

Multiple R ,92471
 R Square ,85509
 Adjusted R Square ,79713
 Standard Error ,59428

Analysis of Variance

| | DF | Sum of Squares | Mean Square |
|------------|----------|------------------|-------------|
| Regression | 6 | 31,25985 | 5,20998 |
| Residual | 15 | 5,29749 | ,35317 |
| F = | 14,75220 | Signif F = ,0000 | |

----- Variables in the Equation -----

| Variable | B | SE B | Beta | T | Sig T |
|------------|--------------|------------|----------|--------|-------|
| POP | -1,91046E-06 | 7,6487E-07 | -,462615 | -2,498 | ,0246 |
| D | ,358417 | ,154466 | ,539611 | 2,320 | ,0348 |
| CTC | ,741997 | ,259342 | ,615448 | 2,861 | ,0119 |
| ME | ,875479 | ,478271 | ,302470 | 1,831 | ,0871 |
| PKO | 9,54085E-04 | 3,4865E-04 | ,526322 | 2,736 | ,0153 |
| VOY | -,025368 | ,007673 | -,747086 | -3,306 | ,0048 |
| (Constant) | 6,071839 | ,769453 | | 7,891 | ,0000 |

Voiture particulière : V_{VP}

Dependent Variable.. VAGG311
 Method: Enter POP D CVP NVP
 Variable(s) Entered on Step Number
 1.. NVP : NVP
 2.. CVP : CVP
 3.. POP : Pop
 4.. D : D

Multiple R ,96624
 R Square ,93363
 Adjusted R Square ,91801
 Standard Error ,70219

Analysis of Variance

| | DF | Sum of Squares | Mean Square |
|------------|----------|------------------|-------------|
| Regression | 4 | 117,90954 | 29,47739 |
| Residual | 17 | 8,38225 | ,49307 |
| F = | 59,78297 | Signif F = ,0000 | |

----- Variables in the Equation -----

| Variable | B | SE B | Beta | T | Sig T |
|------------|--------------|------------|----------|--------|-------|
| POP | -2,88360E-06 | 7,5820E-07 | -,375679 | -3,803 | ,0014 |
| D | ,630019 | ,150680 | ,510323 | 4,181 | ,0006 |
| CVP | ,663552 | ,100925 | ,733105 | 6,575 | ,0000 |
| NVP | 1,639970 | ,798098 | ,134915 | 2,055 | ,0556 |
| (Constant) | 7,442680 | 1,495545 | | 4,977 | ,0001 |

Pour les déplacements en voiture particulière, l'équation est la suivante :

$$V_{VP} = 7,443 - 2,884E-06 \text{ Pop} + 1,640 N_{VP} + 0,630 D + 0,664 C_{VP}$$

Dans laquelle :

V_{VP} est la vitesse potentielle prédite en VP ;

Pop est le nombre d'habitants ;

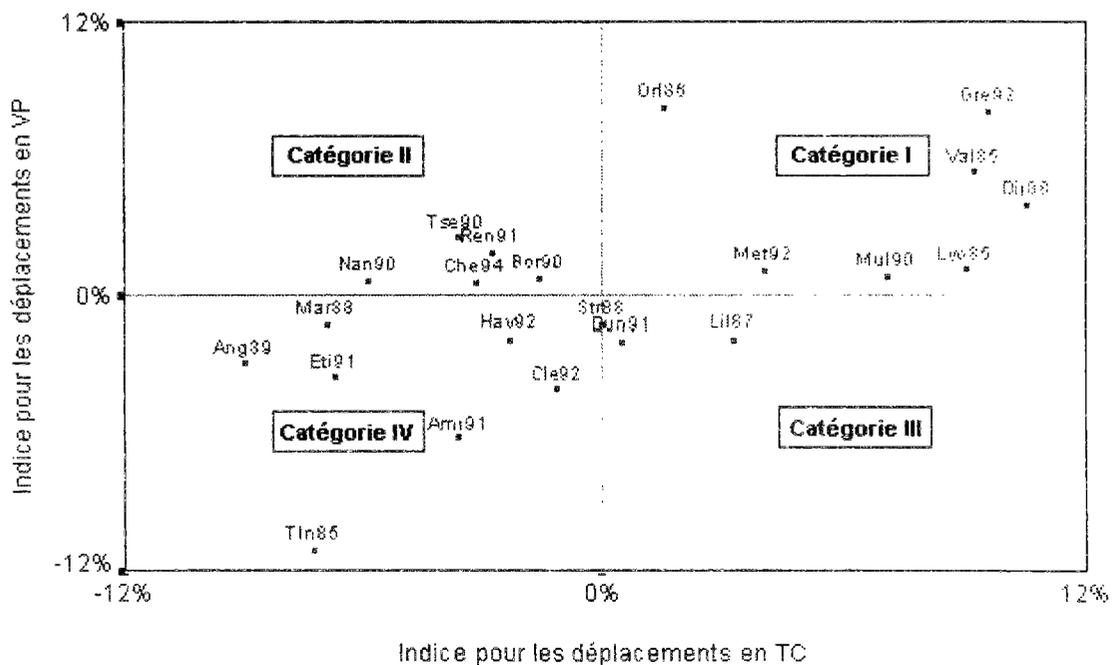
N_{VP} est le nombre de déplacements par personne en VP ;

D est la distance moyenne entre la zone du centre et toutes les autres zones ;

C_{VP} est le coefficient de l'effet du périmètre de l'enquête en VP.

La figure 3.15 montre les résultats des indices calculés selon les deux modes de transport. La première catégorie des villes (Grenoble, Valenciennes, Dijon, Orléans, Lyon, Mulhouse et Metz) montre une sur-efficacité dans tous les deux modes en VP et en TC.

Figure 3.15 - L'indice de l'efficacité de déplacements urbains selon le mode



Les villes de Toulon, Angers, St. Etienne, Amiens, Marseille, Clermont-Ferrand et Le Havre sont au contraire sous-efficaces dans les deux modes (catégorie IV). Les villes classées en deuxième catégorie comme Toulouse, Rennes, Bordeaux, Cherbourg et Nantes présentent une sur-efficacité pour les

déplacements en VP mais une sous-efficacité pour les déplacements en TC. Enfin la troisième catégorie regroupe Lille, Dunkerque et Strasbourg où l'efficacité est du côté des déplacements en TC mais non des déplacements en VP.

CONCLUSION

Nous avons présenté dans ce chapitre un indicateur de l'efficacité du système des transports urbains : la vitesse moyenne dans les villes. On constate que la vitesse moyenne des déplacements urbains s'accroît lorsque la taille de ville augmente sauf dans les très grandes agglomérations comme Lyon, Lille, Marseille. La vitesse moyenne dans ces dernières villes est plutôt moins élevée, malgré l'augmentation du temps moyen de parcours, que pour des villes moyennes comme Toulouse et Bordeaux. Des facteurs tels que la motorisation, la répartition modale de transport ou la difficulté de circulation urbain peuvent expliquer ces résultats.

Nous avons observé que les déplacements "domicile-travail" sont plus rapides en moyenne que ceux effectués pour d'autres motifs. Selon le mode de transport, la variation de la vitesse moyenne des déplacements qui augmente avec la taille de la ville est plus grande en VP qu'en TC. En effet, les déplacements en TC sont relativement homogènes entre les villes, tandis que ceux en VP ont un profil variable. De ce point de vue, c'est plutôt les déplacements en VP qu'il faudrait examiner plus précisément pour une comparaison des politiques de transport urbain entre les différentes villes.

Il est vrai que notre indicateur n'est pas parfait parce que des éléments ont rendu nos calculs plus fragiles, telles que la différence d'années des enquêtes ménages, les effets des différents niveaux du découpage des zones, de la définition du périmètre de la ville, et du choix aléatoire des centroïdes.

En effet il n'est pas facile de trouver un moyen de comparer l'efficacité du système de transport urbain entre les villes dont les caractéristiques telles que

la taille, la densité, la structure urbaine, etc., sont très différents. Malgré toutes ces difficultés, cette étude donne grâce à notre indicateur des observations comparatives utiles. Pour une analyse dans le temps de la vitesse moyenne, il serait plus utile d'étudier l'évolution sur une agglomération.

Références

- Bieber, A. et J.P.Orfeuill (1988), Changements de mobilité et rôle des transports collectifs : une contribution au débat prospectif actuel, Communication au colloque, ENPC, 1988 .
- Bieber, A., M.H.Massot et Orfeuill (1993), Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne, Synthèse INRETS n° 19, 1993.
- Cancalon, F. et L.Gargaillo (1991), Les transports collectifs urbains ; Quelles méthodes pour quelle stratégie? CELSE, 1991, 342 p.
- CETUR (1986), Résultats de base des enquêtes ménages ; Avignon 1980, Nantes 1980, Valenciennes 1985, etc..., 1986, 151 p.
- CETUR (1987), Villes, déplacements et transport : quelle évolution ? Journée d'études CETUR - FNAUT, CETUR, Transports Urbanisme Planification n° 7, 1987, 200p.
- CETUR (1989), Les enquêtes ménages ; Note méthodologique, 1989, 57 p.
- CETUR (1990), Résultats de base des enquêtes ménages ; Angers 1989, Dijon 1988, Lille 1987, Lyon 1988, etc..., 1990, 96 p.
- CETUR (1992), Résultats de base des enquêtes ménages ; Aix-en-Provence 1989, Bordeaux 1990, Mulhouse 1990, etc..., 1992, 67 p.
- CETUR (1992), Résultats de base des enquêtes ménages ; Amiens 1991, Clermont-Ferrand 1992, Dunkerque 1991, etc..., 1992, 87 p.
- CETUR (1993), Annuaire statistique sur les transports collectifs urbains ; Statistiques 1985-1992, CETUR, 1993, 653 p.

- CETUR (1994), Les enjeux des politiques de déplacement dans une stratégie urbaine, CETUR, 1994, 368 p.
- Cohen, S.(1990), Ingénierie du trafic routier, Eléments de théorie du trafic et applications, Presses Ponts et Chaussées, 1990, 246p.
- DREIF(1994), Les transports de voyageurs en Ile-de-France 1992, Préfecture d'Ile-de-France, Décembre 1994, 102 p.
- DREIF(1995), Les déplacements des Franciliens en 1991-1992: Enquête globale de transport, Préfecture d'Ile-de-France, Avril 1995, 70 p.
- Geffrin, Y. et M.Muller (1993), Evolution démographique, croissance urbaine et mobilité, CETUR, 1993, 48 p.
- INRETS (1989), Un milliard de déplacements par semaine, Documentation française, 1989, 290p.
- Koenig, J.G.(1975), La théorie de l'accessibilité urbaine; un nouvel outil au service de l'aménageur, mars 1975, 51 p.
- Massot, M.H. et J.P. Orfeuil (1990), Offre et demande de transport en commun dans les villes françaises sans métro, INRETS-Rapports n° 100 et 103, 1990.
- Merlin, P. (1985), Les politiques de transport urbain, Documentation française, Notes et études Documentaires n° 4 797, 1985,145p.
- Poulit, J. (1974), Urbanisme et Transport: Les Critères d'accessibilité et de Développement Urbain, SETRA, Ministère de l'Equipement, Septembre 1974.
- Prud'homme, R. (1994b), Les plus grands villes du monde, L'OEIL papier n° 94-08, IUP, Université de Paris XII, mai 1994.
- Servant, L. (1978), L'amélioration des transports urbains : expériences françaises et étrangères, Documentation française, Notes Documentaires n° 4 437, 1978, 155p.
- STP (1993), "Les déplacements en Ile de France en 1992", Mémento de Statistiques 93, Observatoire Régional des Déplacements, STP, Nov. 1993, 96 p.

CHAPITRE 4 — LA LOCALISATION RELATIVE DES EMPLOIS AUX DOMICILES DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES

Introduction

Aucune politique n'a jamais pu rapprocher suffisamment les hommes et les emplois de façon à supprimer le besoin de déplacement; emplois et logements ne se déplacent ni au même rythme ni dans la même direction (Aydalot, 1985). Afin de mesurer la localisation relative des emplois aux résidences de travailleurs pour notre étude, nous mesurons ici les distances potentielles des lieux de travail aux lieux de résidence.

Cet indicateur a été proposé dans le chapitre 2 de cette thèse. Dans ce chapitre, nous allons calculer ces distances pour nos 22 villes françaises et les comparer avec d'autres indicateurs de distances : la distance réalisée (estimée à vol d'oiseau) de déplacements et la distance médiane selon la notion de Nicot⁽¹⁰⁾.

Nous examinerons ensuite le lien avec les vitesses moyennes calculées et des déplacements des villes. Ce qui importe le plus pour notre étude c'est de parvenir à comprendre à quelle distance se situe en général les emplois par rapport aux domiciles pour expliquer la différence des tailles de nos marchés de l'emploi entre les villes différentes. C'est précisément, ce que tente de mesurer notre indicateur à l'aide de la distance potentielle.

¹⁰⁾ Pour mesurer l'étalement des villes, Nicot (1996) propose l'utilisation de nouveaux indicateurs : la distance médiane et la distance nonantane. La distance médiane est le rayon du cercle tracé autour du centre qui comprend 50 % de la population de l'agglomération. La distance nonantane est le rayon du cercle tracé autour du centre qui comprend 90 % de la population de l'agglomération.

DONNEES UTILISEES POUR LE CALCUL DE LA DISTANCE POTENTIELLE

D'après notre indicateur expliqué dans le chapitre 2, on définit la distance moyenne des emplois aux domiciles pour une agglomération toute entière (D) :

$$D = \left(\sum_i \sum_j d_{ij} \times A_j \times E_i \right) / (A \times E)$$

où d_{ij} = la distance à vol d'oiseau entre la zone i et la zone j

A_i = le nombre des travailleurs de la zone i , avec $\sum_i A_i = A$

E_i = le nombre des emplois de la zone i , avec $\sum_i E_i = E$

Trois données sont nécessaires au calcul : la matrice de la distance entre les zones, le nombre des travailleurs et les emplois de chaque zone. Pour la matrice de la distance entre les zones, nous utilisons les distances à vol d'oiseau entre les centroïdes de zones.

En ce qui concerne le nombre des travailleurs (population active) et des emplois par zone, les données ne sont pas immédiatement disponibles. A notre demande, EOLE⁽¹⁾ a procédé à l'estimation de ces données.

LES CALCULS DE LA DISTANCE POTENTIELLE DES VILLES FRANÇAISES

Nous avons calculé les trois types de distances grâce à la programmation en FORTRAN (voir Annexe I). Le tableau 4.1 présente les résultats du calcul pour les 22 agglomérations françaises. La figure 4.1 montre le lien positive entre la distance potentielle et la taille de la ville en population. Il indique que les domiciles des travailleurs sont plus éloignés des emplois dans les grandes villes que dans les petites villes. Cependant, ces chiffres ne constituent que des valeurs potentielles de la distance qui sont estimées en prenant en

⁽¹⁾ La société EOLE a collaboré avec le CERTU pour traiter et analyser plusieurs enquêtes ménages de transport en France.

considération la localisation entre les actifs et les emplois dans tout le périmètre choisi de la ville, mais non les valeurs réelles de déplacements réalisés. Il va sans dire qu'en pratique, les travailleurs ont tendance à choisir des emplois situés à proximité de leur domicile, et certainement plus proches que notre indicateur de la distance potentielle.

Tableau 4.1 - La distance potentielle et les autres indicateurs de distance dans les 22 agglomérations françaises

| Ville | Année | Distance potentielle | Distance de déplacements ⁽¹²⁾ | Distance médiane des actifs | Distance médiane des emplois |
|--------------|-------|----------------------|--|-----------------------------|------------------------------|
| Amiens | 1991 | 3,3 km | 2,9 km | 2,1 km | 1,9 km |
| Angers | 1989 | 4,1 km | 3,3 km | 2,9 km | 1,9 km |
| Bordeaux | 1990 | 9,1 km | 5,7 km | 5,6 km | 3,8 km |
| Cherbourg | 1994 | 3,1 km | 2,8 km | 2,2 km | 1,8 km |
| Clermont Fd | 1992 | 7,3 km | 4,9 km | 4,3 km | 2,2 km |
| Dijon | 1988 | 3,6 km | 3,1 km | 2,1 km | 1,9 km |
| Dunkerque | 1991 | 7,1 km | 4,3 km | 3,1 km | 3,2 km |
| St Etienne | 1991 | 9,5 km | 5,0 km | 4,4 km | 2,6 km |
| Grenoble | 1992 | 5,0 km | 3,7 km | 3,2 km | 2,8 km |
| Le Havre | 1992 | 3,8 km | 3,3 km | 2,7 km | 2,0 km |
| Lille | 1987 | 11,0 km | 4,5 km | 8,0 km | 6,9 km |
| Lyon | 1985 | 7,7 km | 4,7 km | 5,0 km | 3,5 km |
| Marseille | 1988 | 10,8 km | 5,5 km | 5,5 km | 3,6 km |
| Metz | 1992 | 3,8 km | 3,4 km | 2,6 km | 1,8 km |
| Mulhouse | 1990 | 4,4 km | 3,4 km | 3,3 km | 3,0 km |
| Nantes | 1990 | 8,1 km | 4,5 km | 4,6 km | 4,6 km |
| Orléans | 1986 | 5,3 km | 4,1 km | 2,9 km | 2,6 km |
| Rennes | 1991 | 6,1 km | 3,9 km | 3,1 km | 2,9 km |
| Strasbourg | 1988 | 4,8 km | 3,8 km | 2,8 km | 2,4 km |
| Toulon | 1985 | 4,9 km | 3,2 km | 3,1 km | 2,4 km |
| Toulouse | 1990 | 9,4 km | 6,2 km | 6,2 km | 4,4 km |
| Valenciennes | 1985 | 9,7 km | 4,1 km | 7,5 km | 4,4 km |
| en moyenne | | 6,4 km | 3,3 km | 4,0 km | 3,0 km |

¹²⁾ Estimation de la distance moyenne à vol d'oiseau pour le motif domicile-travail dans les enquêtes ménages par l'auteur.

En fait, la distance des déplacements réalisés pour le motif de domicile-travail est de 3,3 km en moyenne des 22 agglomérations contre 6,4 km pour la distance potentielle.

De toute façon, on peut observer dans la figure 4.2 que les distances potentielles des emplois aux domiciles des 22 villes ne sont pas trop loin de la tendance de la distance moyenne des déplacements réalisés.

Figure 4.1 - La distance potentielle des domiciles aux emplois et la taille des ville en France

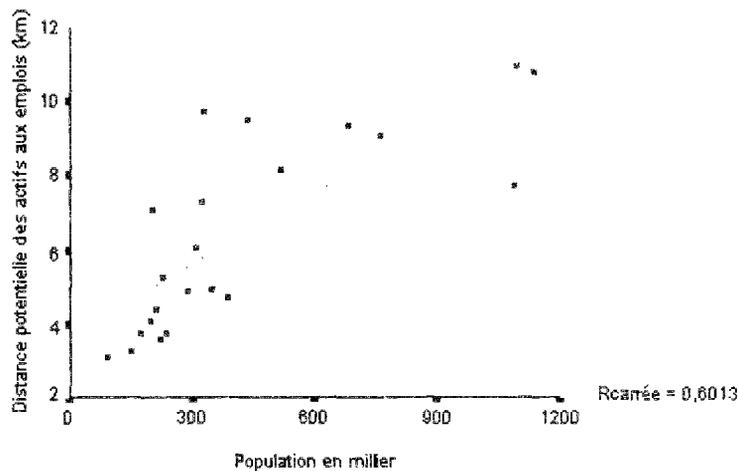
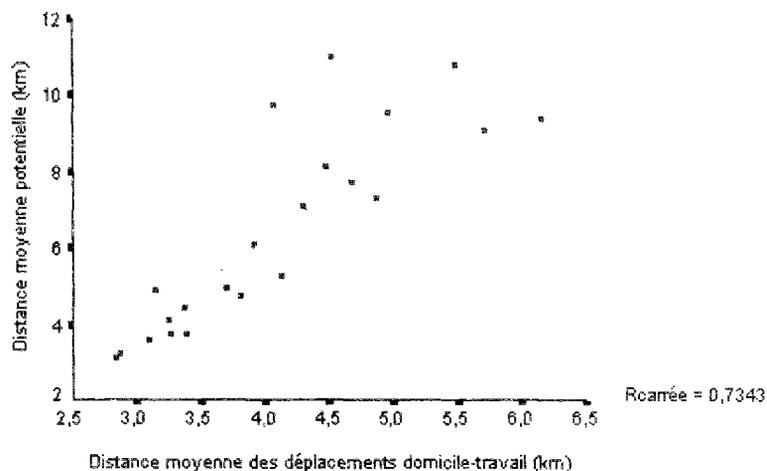


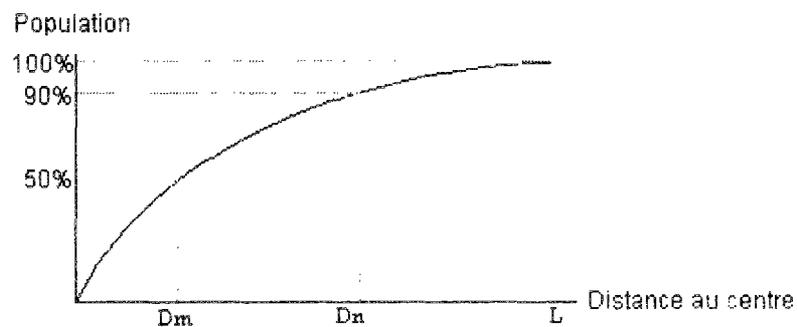
Figure 4.2 - La distance potentielle et la distance moyenne des déplacements réalisés domicile-travail dans les 22 villes françaises



Distance médiane au centre

Une autre façon d'examiner la localisation relative des emplois aux domiciles est de considérer le nombre cumulatif de population, de travailleurs ou d'emplois en fonction du centre de la ville. Le concept de la distance médiane permet de résumer cette caractéristique (Nicot, 1996). A titre d'exemple, considérons une agglomération typique avec de fortes densités au centre mais déclinant en fonction du centre de la ville, avec des limites difficilement identifiables. On peut dessiner une courbe représentant la population (ou l'emploi) cumulative en fonction de la distance au centre comme dans la figure 4.3.

Figure 4.3 - Distance médiane et nonantane au centre

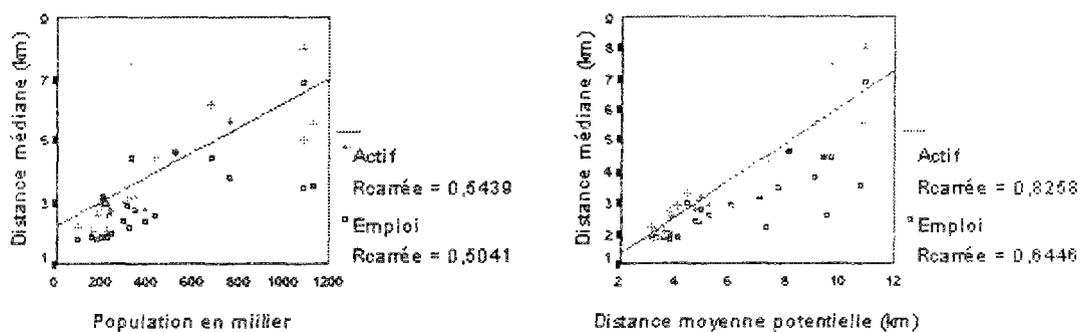


La distance L au centre définit les limites de l'agglomération représentant la population totale de la ville, mais elle n'est pas tellement significative. La distance médiane D_m beaucoup plus significative, est telle que la moitié de la population réside entre le centre et cette distance (D_m) au centre. Equivalente en fait de signification, D_n représente près de 90% de la population résidente entre le centre et cette distance au centre. Tant D_m que D_n sont fortement indépendantes de la définition précise de l'agglomération. La distance médiane et la distance nonantane sont des indicateurs de l'étalement qui peuvent être intéressants en eux-mêmes mais qui sont surtout utiles pour comparer l'étalement à travers le temps et entre les villes.

Nous avons calculé la distance médiane des actifs et des emplois en périmètre défini pour les enquêtes ménages. La distance médiane des actifs est

supérieure à celle des emplois pour presque tous les villes. La distance médiane (par rapport au centre) est de 4 km pour les actifs, contre 3 km pour les emplois.

Figure 4.3 - La distance médiane des actifs et des emplois, la distance potentielle et la population des villes françaises



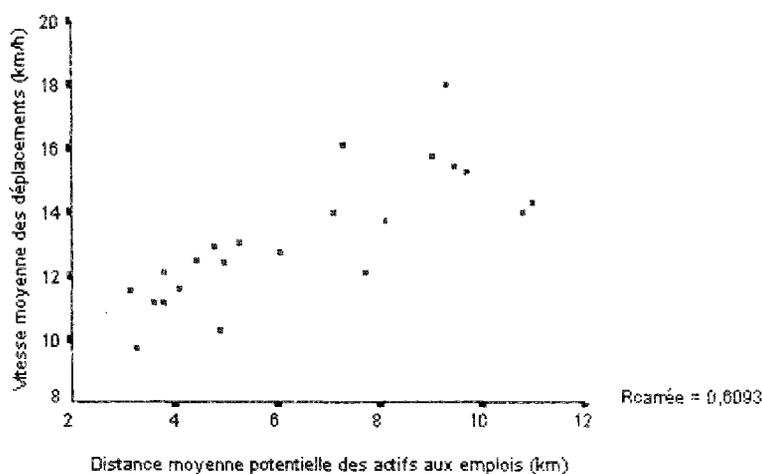
Si cette distance médiane représente bien l'étalement ou la densité urbaine, il n'est pas inutile d'observer son rapport avec la distance potentielle. La figure 4.3 montre que la distance médiane est apparemment en rapport avec la taille de la ville. Elle est plus étalée dans les grandes villes. On peut constater aussi que la distance médiane est également liée à la distance potentielle des actifs aux emplois comme le montre la figure 4.3. Il est évident que plus grand est l'écart de la distance médiane des emplois avec des actifs plus la distance potentielle est grande pour les villes.

LA LOCALISATION RELATIVE DES EMPLOIS AUX DOMICILES ET LA VITESSE MOYENNE DES DEPLACEMENTS

En théorie, les ménages considèrent le coût du déplacement comme un des facteurs du choix de la localisation de résidence. Les entreprises prennent aussi en compte, au-delà du coût de transport, la demande qui elle-même varie négativement avec la distance au centre ville. Le transport urbain est évidemment une variable très importante pour la structure de la localisation des activités urbaines. En particulier, l'existence d'un réseau efficace de transport en commun ou d'un bon réseau routier permet des déplacements plus rapides en baissant le coût de transports. Enfin, il en résultera une augmentation de la distance des déplacements, et donc l'étalement de la ville.

C'est pourquoi nous allons observer ici la relation entre les distances potentielles des emplois aux domiciles pour les villes, et la vitesse moyenne des déplacements, indicateur de l'efficacité des transports urbains calculé dans le chapitre 3.

Figure 4.4 - La distance potentielle domicile-travail et la vitesse moyenne des déplacements dans les 22 villes françaises



A partir de l'observation des variations de la vitesse moyenne en fonction de la longueur des déplacements dans l'agglomération parisienne, Cohen (1990) a constaté que la vitesse de parcours augmente avec la distance de trajets. Les petits déplacements sont généralement effectués dans le centre ville où le trafic se concentre habituellement. Aussi longs trajets sont réalisés pour les déplacements relativement longs comme les trajets allant du centre à la périphérie ou de périphérie à périphérie pour lesquels plusieurs itinéraires sont offerts pour éviter les zones saturées.

Ce constat se vérifie pour les villes étudiées dans cette recherche. On observe en effet que la vitesse moyenne des déplacements augmente avec la distance potentielle⁽¹³⁾ dans les villes françaises comme le présente la figure 4.4. Cela veut dire que les déplacements des grandes villes sont généralement plus rapides que ceux des petites villes. Cette constatation est caractéristique de ce que les lieux de résidence des actifs sont plus éloignés des lieux d'emplois et que les réseaux de voies rapides et des transport en commun sont relativement meilleurs pour gagner du temps de déplacements dans les grandes villes que les petites villes.

CONCLUSION

La localisation relative des emplois aux domiciles est choisie comme un facteur explicatif de la taille effective du marché de l'emploi dans notre recherche. En effet plus la localisation des emplois aux domiciles est étalée, toutes choses égales par ailleurs, moins la taille effective du marché de l'emploi est grande. Nous avons également proposé la distance potentielle comme un indicateur de cette localisation.

On a trouvé que la distance potentielle augmente en gros avec la taille de la ville et que cette distance potentielle représente bien l'évolution de la distance moyenne des déplacements effectués dans les villes françaises. De même, on

¹³⁾ Comme la distance potentielle est positivement corrélée à la distance moyenne des déplacements (voir la figure 4.2).

a observé que la distance potentielle est lié à la distance médiane qui mesure l'étalement urbain des villes. On en conclure que la distance potentielle comme indicateur de la localisation relative des emplois aux domiciles est très utile pour expliquer la taille effective du marché de l'emploi des villes.

Une comparaison de la distance potentielle des villes avec la vitesse moyenne des déplacements des villes permet d'affirmer que plus la distance potentielle de la ville est grande, plus la vitesse moyenne est rapide. Ce constat est caractéristique du fait que la plus longue distance due à l'étalement urbain dans les grandes villes serait compensée par une vitesse élevée. En outre, si l'on accepte ici rapidement la thèse de stabilité des budgets-temps de transport par Zahavi (1974) ⁽¹⁴⁾, ce constat rappelle qu'une amélioration du système de transport par les infrastructures de transport dans l'agglomération ne provoquerait qu'un accroissement des distances des déplacements ou de mobilité, mais non des gains de temps. Proprement dit, le temps gagné est réinvesti par les usagers en déplacements supplémentaires grâce à l'augmentation de l'accessibilité, c'est-à-dire les possibilités de choix d'opportunités dans une agglomération.

Références

- Aydalot, P.(1985), *Economie Régionale et Urbaine*, Paris, Economica, 487 p.
- Godard, X. (1978), *Les budgets-temps de transport; analyse de quelques agglomérations françaises*, Rapport de recherche Institut de Recherche des Transports, 51 p.
- Koenig, J.G., *Les indicateurs d'accessibilité dans les études urbaines : de la théorie à la pratique*, *Revue générale des routes et des aérodromes*, N° 434.

¹⁴⁾ Le budget-temps de transport (B.T.T.) est défini comme la somme des temps passés en déplacements par une personne sur une période donnée, en occurrence la journée. Selon Zahavi, le B.T.T. moyen au niveau d'une agglomération peut être considéré comme tout à fait stable pour toutes les zones urbaines, avec seulement une légère tendance à croître avec la taille de l'agglomération (Godard, 1978).

- Nicot, B.H. (1996), "Une mesure de l'étalement urbain en France, 1982-90", Revue d'Economie Régionale et Urbaine, n°1, 1996, pp.71-98.
- Zahavi, Y. (1974), Travel Budgets and Mobility in Urban Areas, Rapport pour l'US Departement of Transportation, Mai 1974.

CHAPITRE 5 — LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES

DONNEES UTILISEES

Les deux données principales pour calculer la taille effective du marché de l'emploi sont la matrice du temps entre les zones d'une part et la population active ou le nombre d'emplois par zone d'autre part. Puisque la première n'existe pas pour notre calcul, il est nécessaire d'établir à partir de la relation entre la distance à vol d'oiseau et les temps observés dans les enquêtes.

On a donc établi la matrice du temps de zone à zone au moyen de la régression entre le temps réalisés de déplacements et la distance à vol d'oiseau entre les zones du type suivant ;

$$T_{ij} = a D_{ij}^b$$

avec T_{ij} = le temps de déplacements de la zone i à la zone j

D_{ij} = la distance à vol d'oiseau de la zone i à la zone j

En distinguant en 7 catégories⁽¹⁵⁾ selon la localisation de la zone d'origine et celle de la destination, nous avons estimé les a et b à partir du fichier des déplacements d'enquêtes ménages de chaque ville. Dans ce modèle, le temps est pondéré par la répartition des modes de transport marche à pied exclue.

¹⁵⁾ Selon les rayons (r) au centre telles que 2km, 5km et toute agglomération des zones d'origine et destination de déplacements, nous avons les 7 catégories comme les suivants :

| <u>Catégorie</u> | <u>Zones d'origine</u> | <u>Zones de destination</u> |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | $r \leq 2\text{km}$ | $r \leq 2\text{km}$ |
| 2 | $r \leq 2\text{km}$ | $r > 2\text{km}$ |
| 3 | $r > 2\text{km}$ | $r \leq 2\text{km}$ |
| 4 | $2\text{km} < r \leq 5\text{km}$ | $2\text{km} < r \leq 5\text{km}$ |
| 5 | $2\text{km} < r \leq 5\text{km}$ | $r > 5\text{km}$ |
| 6 | $r > 5\text{km}$ | $2\text{km} < r \leq 5\text{km}$ |
| 7 | $r > 5\text{km}$ | $r > 5\text{km}$ |

Nous avons utilisée les données concernant la population active par zone et le nombre d'emplois par zone fournies par EOLE.

Rappelons enfin qu'en raisons d'années de réalisation des enquêtes ménages différentes se pose, en toute rigueur, un problème de comparabilité des résultats entre les villes.

DEFINITION DE LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI POUR LES VILLES FRANÇAISES

La taille effective du marché de l'emploi est définie dans le chapitre 2. Pour les villes françaises aussi, nous la considérons selon deux points de vue : celui des entreprises (ME) et celui des ménages (MT). D'abord, la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises: ME(t) se calcule selon la formule :

$$ME(t) = \sum_i [L_i(t) * E_i / \sum_j E_j]$$

Dans laquelle $L_i(t)$ est la somme des travailleurs dans chacune des zones j qui peuvent se déplacer à la zone i dans un temps inférieure au temps donné t ; E_j est le nombre d'emplois de la zone j .

Si ME(t) est la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises, on peut, symétriquement, construire un indicateur de la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages: MT(t) en utilisant comme pondération le nombre d'actifs de chaque zone A_i .

$$MT(t) = \sum_i [J_i(t) * A_i / \sum_j A_j]$$

Dans laquelle $J_i(t)$ est la somme des emplois de toutes les zones j pour lesquelles le temps de transport de la zone i à la zone j est inférieur à t ; A_j est le nombre d'actifs de la zone j .

Par exemple, si l'on prend "25 minutes" comme un temps donné de transport pour Lyon dans la figure 5.1, la taille effective du marché de l'emploi en 25

minutes (ME25) est de 193000 actifs du point de vue des entreprises, et de 200000 emplois du point de vue des ménages.

RESULTATS DU CALCUL DE MARCHE EFFECTIF DE L'EMPLOI

Selon le point de vue des entreprises ou des ménages, nous avons calculé la taille du marché de l'emploi (ME) et du travail (MT) pour les 22 villes françaises. Le tableau 5.1 présente les résultats. Trois temps de transport sont retenus : 20, 25 et 30 minutes. Cependant, le cas de 30 minutes n'est pas très significatif, car la taille effective du marché atteint alors le nombre total d'actifs ou d'emploi dans les petites villes (voir colonne du pourcentage d'actifs ou d'emploi atteint dans le tableau 5.1).

Si l'on calcule la taille effective du marché en 60 minutes comme un temps donné (t) de transport dans ces villes, elle sera quasiment égale au nombre total des emplois de la ville. Cela ne nous permet pas une comparaison intéressante avec notre indicateur de la taille effective du marché de l'emploi, entre les villes.

En effet, l'analyse des résultats des enquêtes ménages de transport a montré que le temps moyen de déplacements dans les 22 villes françaises est d'environ 27 minutes en transport en commun (TC), et 14 minutes en voiture particulière (VP).

Pour Amiens, la taille effective du marché de l'emploi en 25 minutes du point de vue des entreprises (ME20) est de 51000 actifs. Cela signifie que, en moyenne, les employeurs de cette ville ont 51000 travailleurs potentiels qui peuvent se déplacer en 25 minutes de transport, soit 93% du nombre total des actifs. De son côté, la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages (MT25) est de 46000 emplois. En moyenne, les résidents de cette ville peuvent accéder, en 25 minutes de déplacement, à 46000 emplois.

Tableau 5.1 — Les résultats du calcul de la taille effective du marché de l'emploi des villes françaises

| Ville | Actif | ME20 | %Actif | ME25 | %Actif | ME30 | %Actif | Emploi | MT20 | %Emp | MT25 | %Emp | MT30 | %Emp |
|-------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|
| Ami91 | 55 | 41 | 75% | 51 | 93% | 54 | 99% | 49 | 37 | 76% | 46 | 93% | 49 | 99% |
| Ang89 | 75 | 55 | 74% | 70 | 93% | 74 | 99% | 67 | 50 | 75% | 62 | 93% | 66 | 99% |
| Bor90 | 316 | 92 | 29% | 150 | 48% | 208 | 66% | 297 | 111 | 37% | 160 | 54% | 213 | 72% |
| Che94 | 31 | 28 | 89% | 31 | 98% | 31 | 100% | 24 | 22 | 92% | 23 | 97% | 24 | 100% |
| Cle92 | 133 | 74 | 56% | 102 | 77% | 122 | 92% | 124 | 87 | 70% | 106 | 86% | 116 | 94% |
| Dij88 | 89 | 69 | 77% | 83 | 93% | 88 | 99% | 78 | 63 | 81% | 74 | 94% | 77 | 99% |
| Dun91 | 66 | 44 | 67% | 53 | 81% | 57 | 86% | 58 | 37 | 64% | 47 | 81% | 51 | 88% |
| Eti91 | 157 | 74 | 47% | 100 | 64% | 124 | 79% | 142 | 78 | 55% | 100 | 71% | 118 | 83% |
| Gre92 | 133 | 86 | 65% | 117 | 88% | 130 | 98% | 120 | 81 | 68% | 106 | 89% | 118 | 98% |
| Hav92 | 77 | 57 | 74% | 72 | 93% | 77 | 100% | 63 | 48 | 77% | 59 | 93% | 63 | 100% |
| Lil87 | 393 | 107 | 27% | 165 | 42% | 231 | 59% | 368 | 112 | 30% | 168 | 45% | 233 | 63% |
| Lyo85 | 448 | 108 | 24% | 193 | 43% | 283 | 63% | 426 | 121 | 28% | 200 | 47% | 287 | 67% |
| Mar88 | 374 | 83 | 22% | 159 | 43% | 231 | 62% | 347 | 84 | 24% | 161 | 46% | 231 | 67% |
| Met92 | 72 | 55 | 77% | 68 | 94% | 71 | 99% | 57 | 44 | 77% | 53 | 94% | 56 | 99% |
| Mul90 | 84 | 64 | 75% | 80 | 95% | 84 | 100% | 84 | 65 | 77% | 80 | 95% | 84 | 100% |
| Nan90 | 170 | 59 | 35% | 91 | 53% | 126 | 74% | 149 | 47 | 31% | 76 | 51% | 105 | 71% |
| Ori86 | 85 | 49 | 58% | 66 | 78% | 77 | 91% | 74 | 45 | 60% | 59 | 80% | 68 | 91% |
| Ren91 | 131 | 79 | 61% | 122 | 94% | 130 | 99% | 119 | 74 | 62% | 112 | 94% | 118 | 99% |
| Str88 | 160 | 114 | 71% | 146 | 92% | 158 | 99% | 160 | 104 | 65% | 135 | 85% | 150 | 94% |
| Tln85 | 92 | 38 | 42% | 66 | 71% | 80 | 87% | 84 | 36 | 43% | 59 | 71% | 73 | 87% |
| Tse90 | 262 | 94 | 36% | 155 | 59% | 204 | 78% | 247 | 119 | 48% | 179 | 73% | 204 | 83% |
| Val85 | 89 | 39 | 44% | 51 | 57% | 67 | 75% | 82 | 42 | 50% | 51 | 62% | 63 | 77% |

Note : ME = Marché de l'emploi du point de vue des entreprises, MT = Marché du travail du point de vue des actifs
20, 25, 30 = le temps en minutes de déplacements

ex. ME20 = taille effective du marché de l'emploi en 20 minutes de transport

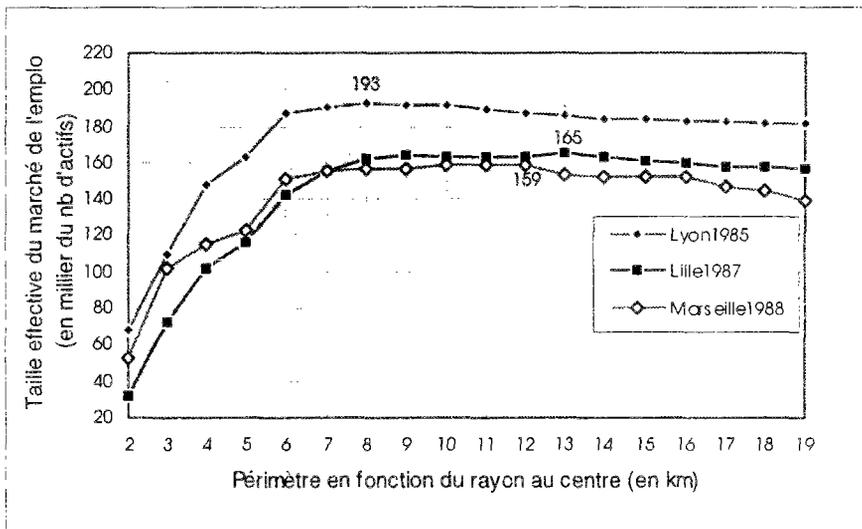
Unité : en millier d'actifs ou d'emploi, %Actif = % de ME sur actif total, %Emp = % de MT sur emploi total.

Pour Lille, la taille effective du marché de l'emploi en 25 minutes est de 165000 actifs du point de vue des entreprises (ME25), et de 168000 emplois du point de vue des ménages (MT25). En fait, l'écart entre ces deux tailles n'est pas très significatif. Il reflète une différence de notre méthode de pondération. Cependant, nous pouvons trouver, grâce à ces deux tailles calculées, une fourchette pour définir la taille effective du marché de l'emploi. Nous pouvons ainsi dire que la taille effective du marché de l'emploi de Lille est de 165000 à 168000 en 25 minutes de transport, soit 42% - 45% de l'emploi total. Elle est environ 3,5 fois plus grande que celle d'Amiens.

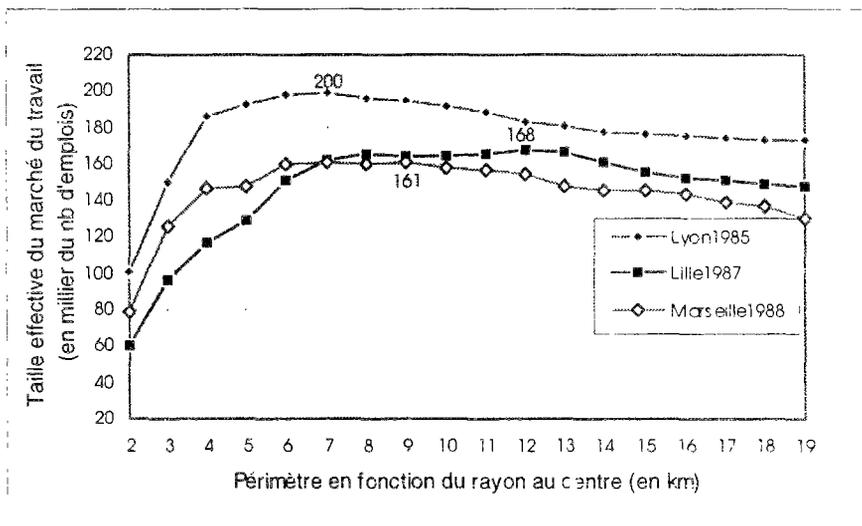
Comme le présente la figure 5.1 pour les trois plus grandes agglomérations, la taille effective du marché de l'emploi en 25 minutes (ME25) est plus grande à Lyon qu'à Lille ou à Marseille. Quant au périmètre de la taille effective du marché de l'emploi, il se situe au rayon 8 km au centre pour ME25 de Lyon, 12 km à Marseille et 13 km à Lille (voir la figure 5.1).

Figure 5.1 — La taille effective du marché de l'emploi et du travail de 3 grandes agglomérations en 25 minutes du temps de déplacement

Marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME25)



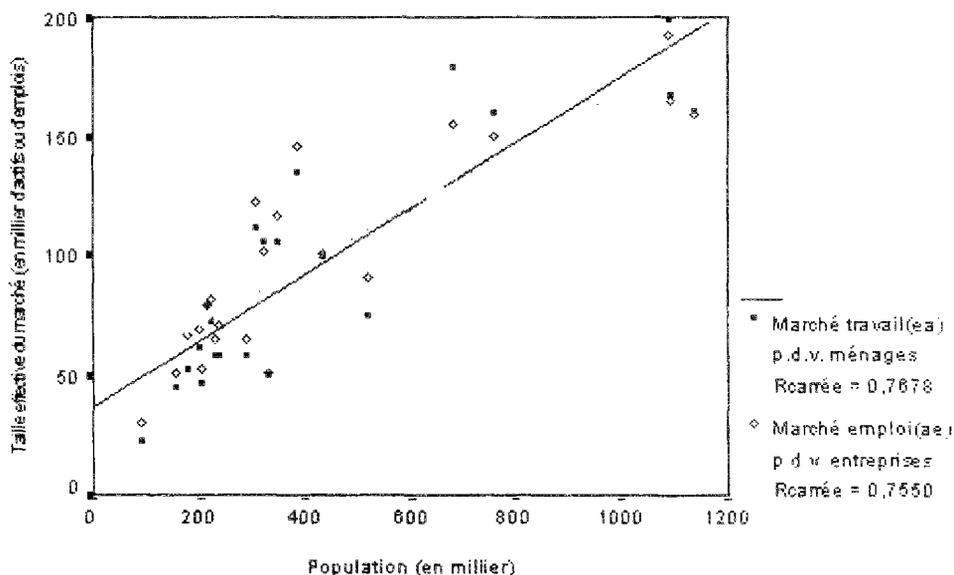
Marché du travail du point de vue des ménages (MT25)



LES VARIABLES EXPLICATIVES POUR LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHE DE L'EMPLOI

Nous avons proposé précédemment trois facteurs explicatifs de la taille d'un marché de l'emploi : la taille de l'agglomération c'est-à-dire son nombre d'habitants, la localisation des emplois et des résidences et l'efficacité du système de transport. Comme la figure 5.2 le démontre à propos du premier facteur, plus la population de la ville est grande plus la taille effective du marché de l'emploi ou du marché du travail est élevée. Selon le point de vue des entreprises ou des ménages, il n'y a pas de grande différence. Cependant, dans les grandes villes, le marché du travail du point de vue des ménages apparaît plus grand que le marché de l'emploi du point de vue des entreprises. Compte tenu du mode⁽¹⁶⁾ de calcul, cela veut dire que la densité des emplois au centre dans les agglomérations est plus élevée dans les grandes villes que dans les villes petites ou moyennes.

Figure 5.2 — La taille effective du marché de l'emploi et du travail des villes françaises en 25 minutes du temps de déplacement



⁽¹⁶⁾ Afin de calculer le marché du travail du point de vue des ménages, on a pondéré l'emploi total accessible dans un temps donné par le poids d'actifs de chaque zone, par contre pour calculer le marché de l'emploi du point de vue des entreprises on a pondéré la population active accessible dans un temps donné par le poids d'actifs de chaque zone.

Afin de saisir les influences des trois facteurs sur la taille effective du marché de l'emploi, nous avons établi l'équation de la forme suivante :

$$\text{Taille} = \text{Pop}^a * \text{Vts}^b * \text{Dst}^c$$

avec Pop = taille de la ville en population
Vts = vitesse moyenne des déplacements urbains
Dst = distance potentielle des travailleurs aux emplois
a, b, c = coefficients

Elle s'écrit en équation logarithmique comme suit :

$$\text{Ln (Taille)} = \kappa + a \text{ Ln(Pop)} + b \text{ Ln (Vts)} + c \text{ Ln (Dst)}$$

Ici, les coefficients a, b et c représentent les élasticités partielles de la taille effective du marché de l'emploi par rapport à chaque variable. Par exemple, lorsque la population augmente de 1 %, l'agrandissement de la taille du marché est de a %. De la même façon, on peut dire que si la vitesse moyenne des déplacements hausse de 1 %, le marché de l'emploi s'élargit de b %.

Nous avons ainsi établi l'équation de la taille effective du marché de l'emploi selon les trois variables. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.2. Par exemple, pour la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises en 25 minutes de temps de déplacement (ME25), le modèle s'écrit donc :

$$\text{Ln (ME25)} = -3,047175 + 1,0074 \text{ Ln (Pop)} + 1,3888 \text{ Ln (Vts)} - 1,0918 \text{ Ln (Dst)}$$

avec Pop = taille de la ville en population
Vts = vitesse moyenne des déplacements urbains
Dst = distance potentielle des travailleurs aux emplois

Tous les coefficients sont significatifs (voir Sig. T dans le tableau 5.2). La taille effective du marché de l'emploi augmente avec la taille de la ville et la vitesse moyenne des déplacements. L'élasticité de la taille du marché de l'emploi à la vitesse moyenne des déplacements est de 1,39, contre seulement 1,01 à la

population. Par contre, la distance potentielle prise comme indicateur de la localisation relative des emplois aux domiciles, a une élasticité négative pour la taille effective du marché de l'emploi (- 1,10).

En ce qui concerne la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages en 25 minutes de temps de déplacement (MT25), le modèle s'écrit comme suit :

$$\text{LN (MT25)} = - 4,9974 + 1,0958 \text{ LN (Pop)} + 1,7091 \text{ LN (Vts)} - 1,1292 \text{ LN (Dst)}$$

Les coefficients sont significatifs (voir Sig. T dans le tableau 5.2). L'élasticités de la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages sont de même signe que pour les marchés des emplois (positive pour population et vitesse, négative pour distance) des valeurs plus grandes.

Tableau 5.2 — Résultat de la régression multiple

| | POP | DST | TT | Constante | Sig. F | R ² |
|------------------------------------|--------|---------|--------|-----------|--------|----------------|
| Marché effectif de l'emploi (ME20) | 0,8416 | -1,2232 | 1,7590 | -1,9862 | 0,0000 | 0,8143 |
| Sig. T | 0,0000 | 0,0002 | 0,0015 | 0,2797 | | |
| Marché effectif de l'emploi (ME25) | 1,0074 | -1,0918 | 1,3888 | -3,0472 | 0,0000 | 0,8967 |
| Sig. T | 0,0000 | 0,0003 | 0,0052 | 0,0820 | | |
| Marché effectif de l'emploi (ME30) | 1,1032 | -0,9130 | 1,1931 | -3,9155 | 0,0000 | 0,9563 |
| Sig. T | 0,0000 | 0,0001 | 0,0022 | 0,0063 | | |
| Marché effectif du travail (MT20) | 0,9588 | -1,3188 | 2,2535 | -4,6154 | 0,0000 | 0,8396 |
| Sig. T | 0,0000 | 0,0003 | 0,0006 | 0,0363 | | |
| Marché effectif du travail (MT25) | 1,0958 | -1,1292 | 1,7091 | -4,9974 | 0,0000 | 0,8940 |
| Sig. T | 0,0000 | 0,0009 | 0,0037 | 0,0192 | | |
| Marché effectif du travail (MT30) | 1,1795 | -0,8966 | 1,2450 | -5,1380 | 0,0000 | 0,9446 |
| Sig. T | 0,0000 | 0,0012 | 0,0082 | 0,0046 | | |

Note : ME = Marché de l'emploi du point de vue des entreprises, MT = Marché du travail du point de vue des actifs
20, 25, 30 = le temps en minutes de déplacements ex. ME20 = taille effective du marché de l'emploi en 20 minutes de transport

Unité : en millier d'actifs ou d'emploi, %Actif = % de ME sur actif total, %Emp = % de MT sur emploi total.

Sig. T = niveau de signification de T de student; Sig. F = niveau de signification du F.

CONCLUSION

Nous avons constaté dans ce chapitre que la taille effective du marché de l'emploi ou du marché du travail peut être expliquée par trois variables : la taille de la ville définie par le nombre d'habitants, la vitesse moyenne des déplacements urbains et la distance potentielle. En premier lieu, la taille de la ville est confirmée comme une variable importante dont l'élasticité (si l'on prend le cas de 20 et 25 minutes uniquement pour un temps donné de transport) est de 0,84 à 1,01 pour le marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME), et de 0,96 à 1,10 pour le marché du travail du point de vue des ménages (MT), à savoir que plus la taille de la ville est grande, plus la taille effective du marché de l'emploi ou du marché du travail est grande.

Deuxièmement, on constate que la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises ou du marché du travail du point de vue des ménages dépend de l'efficacité du système de transport urbain. Selon notre indicateur de l'efficacité du transport urbain, c'est-à-dire la vitesse moyenne des déplacements urbains, plus les déplacements sont rapides, plus les marchés effectifs de l'emploi sont grands. L'élasticité de la taille effective du marché de l'emploi est de 1,76 à 1,39 pour le marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) et de 1,71 à 2,25 pour le marché du travail du point de vue des ménages (MT).

Troisièmement, la distance potentielle des emplois aux domiciles des travailleurs dans l'agglomération est adoptée dans cette recherche pour un indicateur de la localisation relative des emplois. On constate que c'est un facteur négatif pour la taille effective du marché de l'emploi. Nous avons observé que l'élasticité de la taille effective du marché à la distance potentielle est de -1,22 à -1,09 pour le marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) et de -1,32 à -1,13 pour le marché du travail du point de vue des ménages (MT). Cela signifie que plus la ville est étalée, moins la taille effective du marché de l'emploi ou du marché du travail est grande.

Références

- CETUR (1986), Résultats de base des enquêtes ménages ; Avignon 1980, Nantes 1980, Valenciennes 1985, etc..., 151 p.
- CETUR (1989), Les enquêtes ménages ; Note méthodologique, 57 p.
- CETUR (1990), Résultats de base des enquêtes ménages ; Angers 1989, Dijon 1988, Lille 1987, Lyon 1988, etc..., 96 p.
- CETUR (1992), Résultats de base des enquêtes ménages ; Aix-en-Provence 1989, Bordeaux 1990, Mulhouse 1990, etc..., 67 p.
- CETUR (1992), Résultats de base des enquêtes ménages ; Amiens 1991, Clermont-Ferrand 1992, Dunkerque 1991, etc..., 87 p.
- CETUR (1993), Annuaire statistique sur les transports collectifs urbains ; Statistiques 1985-1992, CETUR, 653 p.
- Lim, K.W. (1986), La planification des transports urbains; théories et modèles (en coréen), Séoul, SNU Presse, 424 p.
- Merlin, P. (1991), Géographie, économie et planification des transports, Paris, PUF, 472 p.
- Tenenhaus, M. (1994), Méthodes statistiques en gestion, Groupe HEC, Dunod, Paris, 373p.

CHAPITRE 6 — L'EFFICACITE DES TRANSPORTS URBAINS, LA TAILLE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI ET LA PRODUCTIVITE DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES

Dans les chapitres précédents, nous avons examiné et analysé les indicateurs de la taille effective du marché de l'emploi et l'efficacité des transports urbains. Il est temps de nous efforcer dans ce chapitre d'évaluer l'impact de l'efficacité des transports urbains et de la taille effective du marché de l'emploi sur la productivité de la ville.

LA NOTION DE PRODUCTIVITE DANS NOTRE RECHERCHE

On peut définir la productivité, en général, comme la production moyenne par emploi, ou par unité de capital, ou par la combinaison des facteurs productifs. La notion de productivité de la ville est donc définie comme le Produit Intérieur Brut (PIB) rapporté au nombre des emplois, donc dit la productivité du travail. Mais, on ne dispose pas de données immédiatement utilisables sur le PIB des villes françaises. L'INSEE n'a bien établi que des PIB régionaux et départementaux⁽¹⁷⁾, mais non au niveau des villes.

Cependant, une collaboration entre l'INSEE Rhone-Alpes et l'CEIL (Yatta et Reynard, 1996) a récemment permis d'utiliser un indicateur de la productivité de la ville. Il s'agit d'un nouvel indicateur au niveau des villes basé sur le PIB qui fournit une mesure du poids économique de villes. C'est l'indicateur du poids économique local (IPEL). Les données présentées proviennent d'un traitement spécifique effectué en ventilant par aire urbaine les PIB régionaux calculés par l'INSEE, pour les années 1982 et 1992. La ventilation procède à

¹⁷⁾ Le Produit Intérieure Brut (PIB) fait l'objet de publications régulières et annuelles depuis 1975 à l'échelle régionale et depuis 1982 à celle des départements (L. Davezies, 1996).

partir des valeurs ajoutées par branche, qui sont réparties au niveau infra-régional au prorata des masses salariales lorsque celles-ci sont connues, ou du nombre d'emplois dans le cas contraire (pour l'agriculture et les services non marchands notamment).

En ce qui concerne la productivité de la ville, nous allons utiliser la productivité du travail (proprement dit, "la productivité apparente du travail") estimée par les travaux de Yatta et Raynard (1996) à partir du rapport entre l'IPEL de l'aire urbaine⁽¹⁸⁾ et le nombre total d'emplois qui y sont localisés. Compte tenu du mode de calcul de l'IPEL, cet indicateur de productivité du travail reflète principalement les différences de rémunération des salariés entre aires urbaines.

Ces différences reflètent en partie des effets de structure qu'il faut éliminer. Par exemple, même si deux villes ont la même productivité du travail par secteurs d'activité, l'une apparaîtra moins productive que l'autre du fait d'une sur-représentation des secteurs nationalement peu productifs dans cette ville. Nous avons corrigé cet effet de structure sur la productivité de la ville au moyen de la méthode "shift-share"⁽¹⁹⁾.

Ainsi, cette élimination de l'effet de structure sectorielle a été effectuée à partir d'une désagrégation du secteur Marchand non Agricole en 20 secteurs. Le regroupement en 20 secteurs des branches de l'activité économique de la NAP 40 (Nomenclature d'Activités et de Produits) permet d'une part ainsi d'éviter les biais qui peuvent subvenir de la forte spécialisation économique des espaces infra-régionaux. En effet, à cette échelle l'activité économique est quelque fois regroupée autour d'un ou 2 secteurs. Le regroupement des secteurs à

¹⁸⁾ Le nouveau découpage en aires urbaines élaboré par l'INSEE dépasse la simple notion générique de regroupement physique et englobe toute l'aire d'influence réelle de la ville. L'aire urbaine prend en compte les communes péri-urbaines, fortement liées au pôle urbain par les déplacements domicile-travail. Cette notion d'aire urbaine remplace les anciennes Zones de Peuplement Industriel et Urbain (ZPIU).

¹⁹⁾ On corrige l'effet de structure en calculant ce qu'aurait été la productivité des villes à structure de production égale. Puis, on calcule alors le nombre d'emplois qu'il faudrait dans chaque secteur pour atteindre la nouvelle production en conservant le même niveau de productivité. Le nombre de nouveaux emplois est égal au rapport entre la production corrigée du secteur et sa productivité. On obtient la productivité corrigée d'ensemble de la ville en rapportant la production totale au nombre corrigé d'emploi total (Rousseau, M.P. & R. Prud'homme, 1992).

l'intérieur de grandes nomenclatures a été guidé par le souci d'associer des secteurs se situant dans des fourchettes semblables pour la part de la masse salariale dans la valeur ajoutée.

Tableau 6. 1 - Population dans le périmètre de l'enquête et de l'aire urbaine, et productivité du travail

| Agglomération | Année | Population Enquête (A) ¹ | Population Aire Urbaine (B) ² | % (A/B) | Productivité 1992 (KF 92) |
|------------------|-------|-------------------------------------|--|---------|---------------------------|
| Amiens | 1991 | 152926 | 215714 | 71% | 278 |
| Angers | 1989 | 199310 | 283266 | 70% | 276 |
| Bordeaux | 1990 | 761590 | 830466 | 92% | 290 |
| Cherbourg | 1994 | 92044 | 120878 | 76% | 195 |
| Clermont-Ferrand | 1992 | 322759 | 343090 | 94% | 277 |
| Dijon | 1988 | 221274 | 293666 | 75% | 283 |
| Dunkerque | 1991 | 202489 | 262461 | 77% | 279 |
| St Etienne | 1991 | 435171 | 330319 | 132% | 258 |
| Grenoble | 1992 | 349276 | 483003 | 72% | 282 |
| Le Havre | 1992 | 237661 | 294228 | 81% | 283 |
| Lille | 1987 | 1092514 | 1068018 | 102% | 317 |
| Lyon | 1985 | 1088232 | 1447466 | 75% | 313 |
| Marseille | 1988 | 1136692 | 1341754 | 85% | 306 |
| Metz | 1992 | 177438 | 260715 | 68% | 297 |
| Mulhouse | 1990 | 214329 | 265360 | 81% | 277 |
| Nantes | 1990 | 518119 | 610207 | 85% | 310 |
| Orléans | 1986 | 229990 | 285525 | 81% | 293 |
| Rennes | 1991 | 308986 | 435212 | 71% | 288 |
| Strasbourg | 1988 | 386413 | 512071 | 75% | 308 |
| Toulon | 1985 | 289209 | 435673 | 66% | 201 |
| Toulouse | 1990 | 680564 | 797373 | 85% | 307 |
| Valenciennes | 1985 | 328594 | 377089 | 87% | 247 |

Note :

1) Dans le périmètre concerné pour calculer la taille effective du marché de l'emploi et la vitesse moyenne des déplacements.

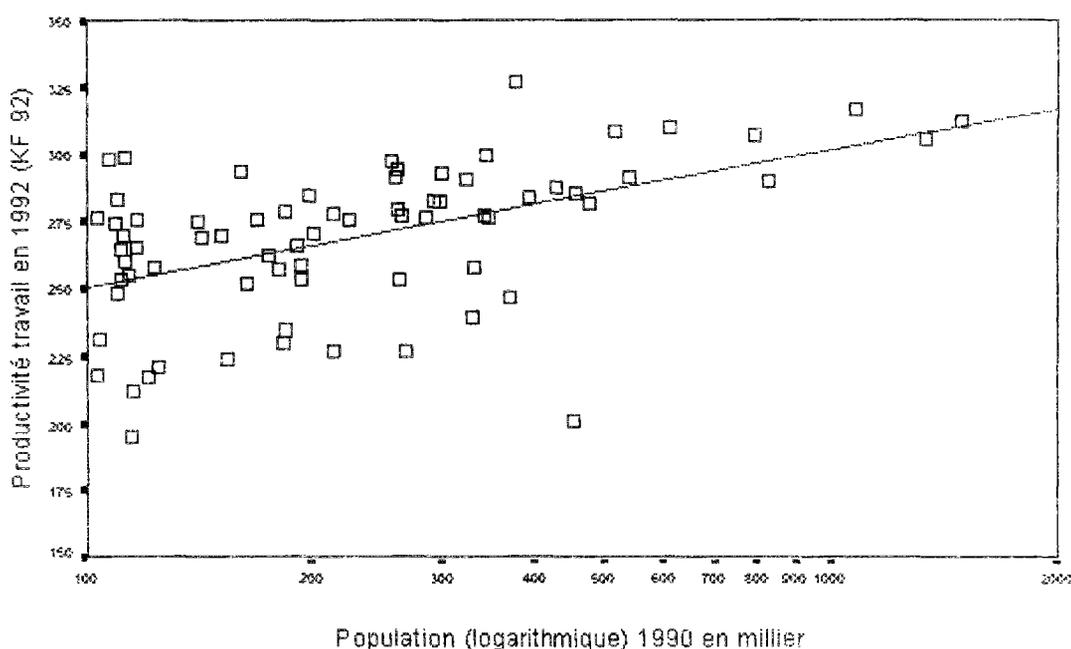
2) Dans le périmètre concerné pour estimer la productivité du travail.

Le tableau 6.1 présente la productivité du travail calculée après l'élimination des effets de structure sectorielle d'activité. A partir de cette productivité de la ville, nous allons analyser l'impact de la taille effective du marché de l'emploi et de l'efficacité des transports. Comme cette productivité est estimée sur le périmètre de l'aire urbaine et pour l'année 1992, deux contraintes sont à considérer

La première est la différence de l'année de calcul de la productivité, 1992 pour toutes les villes, et celle de calcul de la taille effective du marché de l'emploi et

de l'efficacité des transports variable selon les dates de l'enquête ménage. Si l'on considère que la vitesse des déplacements n'évolue pas rapidement dans quelques années par rapport à celle de la productivité de la ville, le grandeur relative de la productivité des villes dans la même année est plus important à tenir en compte. L'estimation de la productivité de l'année correspondant aux enquêtes de transports n'est pas impossible, mais l'importance relative de la productivité entre villes risque d'être biaisé avec le temps par rapport à la faible évolution des facteurs explicatifs (ex. la vitesse moyenne des déplacements).

Figure 6.1 - Productivité du travail et population dans les aires urbaines françaises de plus de 100000 habitants sauf Paris



La deuxième contrainte est la différence entre le périmètre considéré pour la productivité et celui considéré pour les deux facteurs, marché effectif de l'emploi et efficacité des transports. Comme le présente le tableau 6.1, la population de l'aire urbaine est plus grande que celle de l'enquête de transport, à l'exception de St. Etienne et Lille. L'estimation de la productivité du travail est calculée sur un peu grand périmètre (l'aire urbaine) que celui retenu pour le calcul de la taille effective du marché de l'emploi et de la vitesse moyenne des déplacements (périmètre d'enquête). L'aire urbaine définie en fonction de la proportion de migration alternante à l'agglomération est un périmètre plus

satisfaisant que l'autre. Nous négligerons ici l'écart de productivité qui pourrait apparaître entre ces deux périmètres.

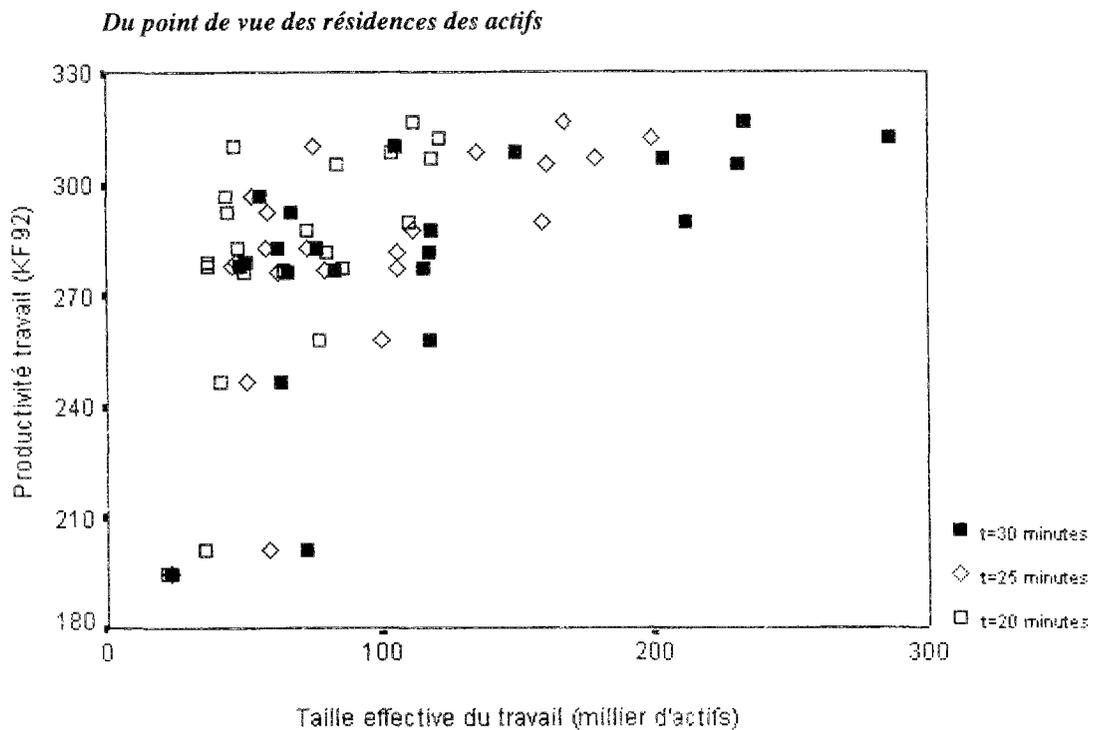
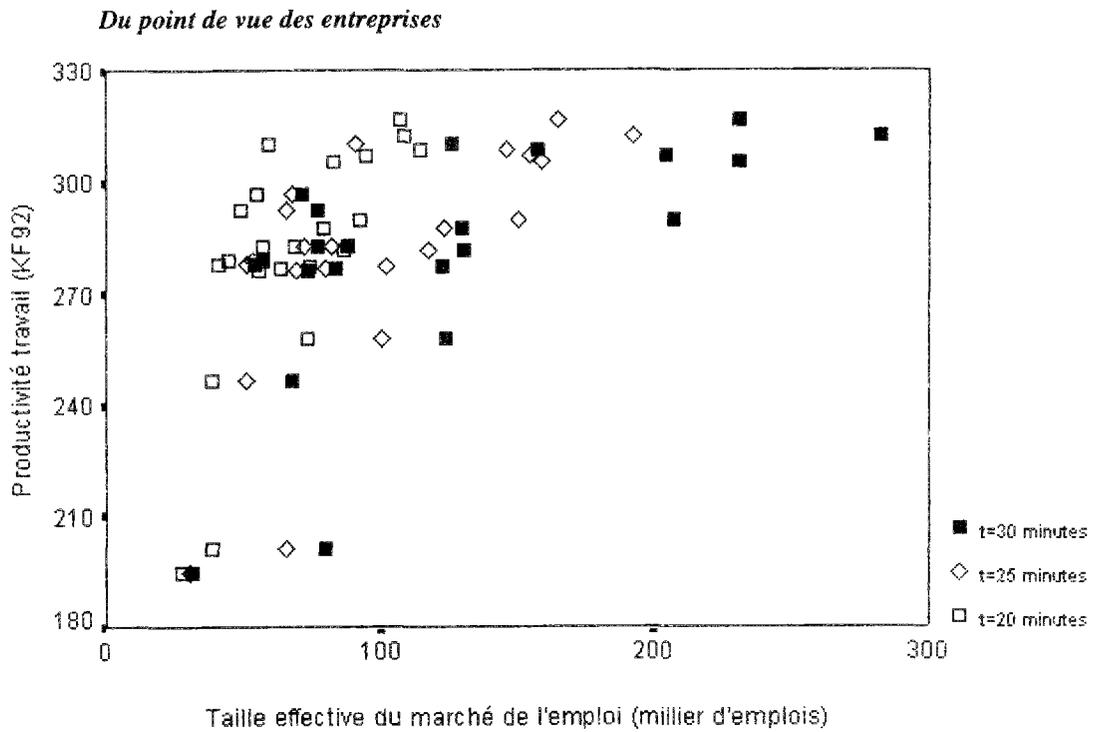
CORRELATION ENTRE PRODUCTIVITE ET LE MARCHE EFFECTIF DE L'EMPLOI ET L'EFFICACITE DES TRANSPORTS

L'analyse de la corrélation nous permet immédiatement d'observer la relation entre la productivité des villes et la taille effective du marché de l'emploi ainsi qu'avec la vitesse moyenne des déplacements urbains. D'abord, la taille effective du marché de l'emploi est très corrélée de manière positive à la productivité des villes comme le montre le tableau 6.2. Les coefficients de corrélation simple sont positivement forts, dans une fourchette de 0,62 à 0,70, selon le type du marché défini par le temps de déplacement : la productivité de la ville augmente avec la taille effective du marché de l'emploi.

Tableau 6.2 - Corrélation entre productivité du travail et taille effective du marché de l'emploi et la vitesse moyenne des déplacements

| Taille effective du marché de l'emploi | ME20 | ME25 | ME30 | MT20 | MT25 | MT30 (EmpTt) | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------|
| Coefficient de corrélation simple | 0,702 | 0,674 | 0,640 | 0,629 | 0,637 | 0,615 | (0,595) |
| Niveau de signification (P=) | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | (0,002) |
| Coef. Corrélation contrôlée par population et densité | 0,562 | 0,471 | 0,430 | 0,401 | 0,368 | 0,345 | (0,277) |
| Niveau de signification (P=) | 0,005 | 0,018 | 0,029 | 0,04 | 0,055 | 0,068 | (0,119) |
| Note : ME = du point de vue des entreprises, MT = du point de vue des actifs 20, 25, 30 = le temps en minutes de déplacements ex. ME20 = taille effective du marché de l'emploi en 20 minutes de transport (EmTt) = emploi Total de la ville | | | | | | | |
| Vitesse moyenne des déplacements | HP | HC | DT | AM | VP | TC | TT |
| Coefficient de corrélation simple | 0,367 | 0,321 | 0,300 | 0,323 | 0,367 | 0,102 | 0,331 |
| Niveau de signification (P=) | 0,046 | 0,073 | 0,087 | 0,071 | 0,046 | 0,326 | 0,066 |
| Coef. contrôlé par population, densité et effet périmètre | 0,393 | 0,397 | 0,383 | 0,373 | 0,379 | 0,117 | 0,398 |
| Niveau de signification (P=) | 0,048 | 0,046 | 0,053 | 0,058 | 0,055 | 0,316 | 0,046 |
| Note : HP = aux heures de pointe, HC = aux heures creuses, DT = domicile-travail, AM = autres motifs VP = voiture particulière, TC = transport en commun, TT = ensemble Effet du périmètre = (vitesse calculée dans toute l'agglomération) / (vitesse calculée dans le rayon 5km) | | | | | | | |

Figure 6.2 - Productivité du travail et taille effective du marché de l'emploi de 22 villes françaises

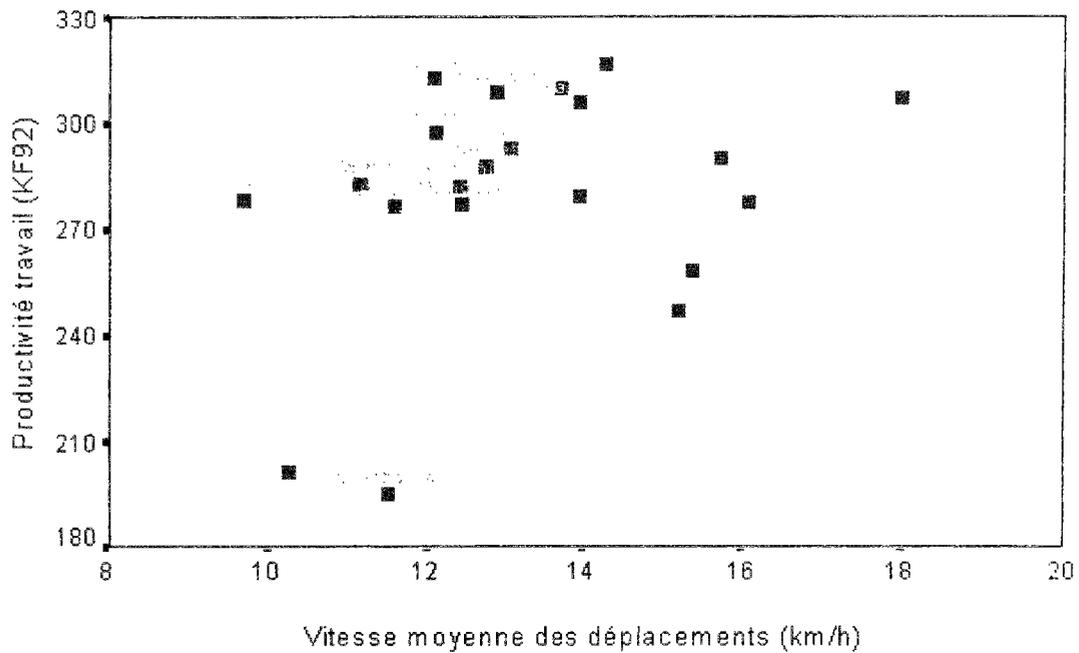


Comme nous l'avons observé dans le chapitre 5, le marché effectif de l'emploi est d'autant plus grand que la taille de ville est importante. Afin d'éliminer l'effet de taille de la ville, nous avons également testé la corrélation partielle en contrôlant la population et la densité de la ville. Même si les coefficients de corrélation sont moins forts par rapport à la corrélation simple, une relation positive et significative entre la taille du marché de l'emploi et la productivité de ville reste vraie. En particulier, les coefficients de corrélation de ME20 (la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises en 20 minutes de transport) et de ME25 sont respectivement de 0,56 et de 0,47. Autrement dit pour une population et une densité égales entre les villes, plus le marché effectif de l'emploi est grand, plus la productivité du travail de la ville sera élevée. On observe enfin que la taille effective du marché de l'emploi est un meilleur facteur explicatif de la productivité que l'emploi total. Le coefficient de la corrélation partielle (0,28) entre la productivité et le nombre d'emploi n'est ni important ni significatif (voir le tableau 6.2).

Quant à la relation entre la productivité et la vitesse moyenne des déplacements, on constate qu'il y a également une corrélation positive comme le présente le tableau 6.2. Mais, le coefficient est relativement plus faible que dans le cas de la taille effective du marché de l'emploi. Il faut noter que cette relation s'améliore lorsque les variables de population, densité et effet du périmètre des villes⁽²⁰⁾. En ce qui concerne la vitesse moyenne de l'ensemble des déplacements (TT), le coefficient de la corrélation partielle, avec contrôle de ces trois variables, est de 0,398 avec un bon niveau de signification ($P = 0,046$), contre 0,331 pour la corrélation simple et un niveau de signification statistiquement insuffisant.

²⁰⁾ En effet, le découpage des zones et le périmètre de ville pour l'enquête de transport ne sont pas très comparables entre agglomérations en fonction de la taille de ville. Dans certaines villes, le découpage des zones périphériques est trop grand par rapport aux zones centrales, ce qui rendrait l'écart trop grand entre ces deux groupes.

Figure 6.3 - Productivité du travail et la vitesse moyenne des déplacements de 22 villes françaises



ELASTICITE SIMPLE DE LA PRODUCTIVITE AU MARCHÉ EFFECTIF DE L'EMPLOI ET A LA VITESSE MOYENNE DE DEPLACEMENTS

Pour une approche par le facteur de potentialité, on tente d'établir ici une simple élasticité de la productivité de la ville aux facteurs concernés. Si l'on considère que la taille du marché de l'emploi, ou la vitesse moyenne, n'est qu'un facteur de potentialité parmi d'autres, on peut s'attendre à ce que l'influence de la taille du marché de l'emploi, ou la vitesse moyenne, soit exagérée si ces variables sont testées séparément.

Ce test est important, d'abord pour voir si les coefficients de régression sont réellement significatifs et pas seulement la fonction comme telle et en second lieu, pour examiner comment l'impact de nos variables change quand d'autres variables sont introduites dans la fonction de production.

Ainsi, nous avons basé sur une fonction logarithmique comme suit :

$$\ln(Y/L) = f(\ln M)$$

ou

$$\ln(Y/L) = f(\ln V)$$

Dans laquelle :

Y/L est la productivité apparente du travail de la ville;

M est la taille effective du marché de l'emploi;

V est l'indicateur de l'efficacité des transports (vitesse moyenne).

Les résultats sont présentés au tableau 6.3 et au tableau 6.4. Les coefficients de l'équation peuvent être considérés comme l'élasticité de la productivité (Y/L) à chaque facteur concerné dans cette équation. A propos de la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME), l'élasticité de la productivité du travail s'échelonne de 0,24 (avec $R^2=0,56$) en 20 minutes de temps de transport à 0,15 (avec $R^2=0,46$) en 30 minutes.

La taille effective du marché du travail du point de vue des résidences (MT) des actifs est un peu moins élastique à la productivité de la ville. A savoir, en 25 minutes du temps de transport, l'élasticité du marché effectif du travail (MT25) est de 0,15 (avec $R^2=0,46$), contre 0,18 (avec $R^2=0,50$) pour le marché de l'emploi (ME25). Toutes les équations sont significatives (le niveau de signification $< \alpha=0,05$). Donc, si la taille effective du marché de l'emploi déterminait seule la productivité de la ville, 10 % de l'augmentation de ce marché engendrerait en gros 1,5 % à 1,8 % de croissance de la productivité du travail.

Par contre, les équations de la vitesse moyenne des déplacements effectués selon le motif, le mode et l'heure ne sont pas significatives. Les R^2 sont également très bas. Par exemple, l'élasticité de la productivité à la vitesse moyenne pour l'ensemble des déplacements (TT) est de 0,28 avec $R^2=0,12$, mais elle n'est pas significative (Sig. T = 0,1088 > 0,05). Une comparaison par catégorie de déplacements n'est pas totalement inutile. Elle permet de voir que les déplacements aux heures de pointe (HP) et en voiture particulière (VP) sont plus sensibles à la productivité qu'aux heures creuses (HC) et en transports en commun (TC) respectivement. En ce qui concerne le motif de déplacement, domicile-travail (DT) est moins sensible qu'autres motifs (AM) à la productivité.

Tableau 6.3 - Productivité du travail et taille effective du marché de l'emploi dans 22 villes françaises : analyses de régressions simples exponentielles

| Y/L | ME20 | ME25 | ME30 | MT20 | MT25 | MT30 | Constante | Sig. T | R ² |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|----------------|
| Coefficient | 0,2418 | | | | | | 9,1697 | 0,0001 | 0,5632 |
| Coefficient | | 0,1827 | | | | | 9,7625 | 0,0002 | 0,4981 |
| Coefficient | | | 0,1487 | | | | 10,1258 | 0,0006 | 0,4568 |
| Coefficient | | | | 0,1779 | | | 9,8836 | 0,0005 | 0,4629 |
| Coefficient | | | | | 0,1514 | | 10,1305 | 0,0005 | 0,4596 |
| Coefficient | | | | | | 0,1301 | 10,3524 | 0,0008 | 0,4349 |

Note : ME = du point de vue des entreprises, MT = du point de vue des actifs
 20, 25, 30 = le temps en minutes de déplacements
 ex. ME20 = taille effective du marché de l'emploi en 20 minutes de déplacements
 Sig. T = significativité de T de student.

Tableau 6.4 - Productivité du travail et vitesse moyenne des déplacements dans 22 villes françaises : analyses de régressions simples exponentielles

| Y/L | HP | HC | DT | AM | VP | TC | TT | Constante | Sig. T | R ² |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|----------------|
| Coefficient | 0,2925 | | | | | | | 11,0984 | 0,0781 | 0,1471 |
| Coefficient | | 0,2773 | | | | | | 11,1346 | 0,1196 | 0,1168 |
| Coefficient | | | 0,2573 | | | | | 11,1639 | 0,1317 | 0,1099 |
| Coefficient | | | | 0,2731 | | | | 11,1559 | 0,1235 | 0,1145 |
| Coefficient | | | | | 0,3048 | | | 11,0181 | 0,0678 | 0,1572 |
| Coefficient | | | | | | 0,1032 | | 11,6272 | 0,5774 | 0,0158 |
| Coefficient | | | | | | | 0,2821 | 11,1229 | 0,1088 | 0,1235 |

Note : HP = aux heures de pointe, HC = aux heures creuses, DT = domicile-travail, AM = autres motifs
 VP = voiture particulière, TC = transport en commun, TT = ensemble
 Sig. T = significativité de T de student.

ANALYSES DE REGRESSION MULTIPLE EXPONENTIELLE

Afin de tester les élasticités de la productivité à la taille effective du marché de l'emploi et à la vitesse moyenne, on considère les autres variables qui peuvent influencer sur nos deux facteurs. Nous avons donc introduit les variables expérimentées dans l'analyse de corrélation partielle pour l'équation du type :

$$Y/L = k \cdot M^a \cdot P^b \cdot D^c$$

ou

$$Y/L = k \cdot V^a \cdot P^b \cdot D^c \cdot E^d$$

Dans laquelle :

Y/L = la productivité apparente du travail de la ville;

M = la taille effective du marché de l'emploi;

P = le nombre d'habitants;

D = la densité;

V = l'indicateur de l'efficacité des transports (vitesse moyenne);

E = l'effet du périmètre⁽²¹⁾;

k, a, b, c, d = paramètres.

Le tableau 6.5 et tableau 6.6 présentent les résultats de la régression multiple exponentielle. Les coefficients de l'équation peuvent être considérés comme l'élasticité de la productivité (Y/L) à chaque facteur concerné dans ces régressions exponentielles. Ces résultats sont semblables à ceux de la régression simple exponentielle dans le tableau 6.3.

L'élasticité de la productivité de la ville est plus élevée pour le marché effectif de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) que pour le marché effectif du travail du point de vue des ménages d'actifs (MT). Les élasticités des marchés effectifs varient de 0,19 à 0,21 pour le marché de l'emploi, et de 0,13 à 0,15 pour le marché du travail. A titre d'exemple, pour le marché effectif en 25 minutes de temps de transport, l'élasticité de ME25 (du point de vue des entreprises) est de 0,19, contre 0,13 pour MT25 (du point de vue des ménages).

En ce qui concerne l'élasticité de la productivité à la vitesse moyenne, elle est de 0,47 pour l'ensemble des déplacements (TT) comme le montre le tableau 6.6. Selon le mode de transport, la productivité de la ville est beaucoup plus élastique aux déplacements en voiture particulière (VP) qu'en transport en commun (TC). L'élasticité de la productivité de la ville est moins grande à la vitesse aux heures de pointe et à celle des déplacements domicile-travail.

²¹⁾ Le ratio entre la vitesse calculée dans toute l'agglomération et la vitesse calculée dans le périmètre avec le rayon 5km.

Tableau 6.5 - Productivité du travail et marché effectif de l'emploi dans 22 villes françaises

| Y/L | Pop. | Densité | ME20 | ME25 | ME30 | MT20 | MT25 | MT30 | Constante | Sig. F | R ² |
|-------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|----------------|
| Coefficient | 0,0491 | -0,0777 | 0,2076 | | | | | | 9,0179 | 0,0003 | 0,6423 |
| Sig. T | 0,2975 | 0,0642 | 0,0083 | | | | | | 0,0000 | | |
| Coefficient | 0,0190 | -0,0768 | | 0,1871 | | | | | 9,5711 | 0,0012 | 0,5765 |
| Sig. T | 0,7870 | 0,0922 | | 0,0452 | | | | | 0,0000 | | |
| Coefficient | -0,0162 | -0,0818 | | | 0,1942 | | | | 9,9200 | 0,0018 | 0,5561 |
| Sig. T | 0,8650 | 0,0788 | | | 0,0741 | | | | 0,0000 | | |
| Coefficient | 0,0713 | -0,0817 | | | | 0,1275 | | | 9,6267 | 0,0017 | 0,5590 |
| Sig. T | 0,1944 | 0,0785 | | | | 0,0692 | | | 0,0000 | | |
| Coefficient | 0,0425 | -0,0803 | | | | | 0,1325 | | 9,9024 | 0,0024 | 0,5414 |
| Sig. T | 0,5613 | 0,0902 | | | | | 0,1058 | | 0,0000 | | |
| Coefficient | 0,0097 | -0,0866 | | | | | | 0,1486 | 10,1321 | 0,0027 | 0,5359 |
| Sig. T | 0,9177 | 0,0684 | | | | | | 0,1207 | 0,0000 | | |

Note : ME = du point de vue des entreprises, MT = du point de vue des actifs
 20, 25, 30 = le temps en minutes de déplacements
 ex. ME20 = taille effective du marché de l'emploi en 20 minutes de déplacements
 Sig. T = significativité de T de student ; Sig. F = niveau de signification du F.

Tableau 6.6 - Productivité du travail et vitesse moyenne des déplacements dans 22 villes françaises

| Y/L | Pop. | Densité | EffetPmt | HP | HC | DT | AM | VP | TC | TT | Constan. | Sig. F | R ² |
|--------|--------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|----------------|
| Coeff. | 0,2027 | -0,0910 | -0,4928 | 0,4425 | | | | | | | 8,3660 | 0,0031 | 0,5893 |
| Sig. T | 0,0006 | 0,0501 | 0,0455 | 0,0543 | | | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,2177 | -0,0957 | -0,5135 | | 0,4767 | | | | | | 8,0928 | 0,0024 | 0,6029 |
| Sig. T | 0,0004 | 0,0375 | 0,0347 | | 0,0390 | | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,2188 | -0,0936 | -0,4687 | | | 0,4160 | | | | | 8,1819 | 0,0022 | 0,6069 |
| Sig. T | 0,0003 | 0,0404 | 0,0358 | | | 0,0353 | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,2125 | -0,0983 | -0,4957 | | | | 0,4558 | | | | 8,2296 | 0,0033 | 0,5870 |
| Sig. T | 0,0005 | 0,0364 | 0,0472 | | | | 0,0574 | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1946 | -0,0933 | -0,4415 | | | | | 0,4058 | | | 8,4862 | 0,0038 | 0,5791 |
| Sig. T | 0,0008 | 0,0474 | 0,0592 | | | | | 0,0693 | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1824 | -0,1027 | -0,1647 | | | | | | 0,0977 | | 9,4655 | 0,0153 | 0,4966 |
| Sig. T | 0,0028 | 0,0539 | 0,3512 | | | | | | 0,5572 | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,2150 | -0,0949 | -0,5136 | | | | | | | 0,4748 | 8,1317 | 0,0024 | 0,6017 |
| Sig. T | 0,0004 | 0,0391 | 0,0354 | | | | | | | 0,0401 | 0,0000 | | |

Note : HP = aux heures de pointe, HC = aux heures creuses, DT = domicile-travail, AM = autres motifs
 VP = voiture particulière, TC = transport en commun, TT = ensemble
 EffetPmt (Effet périmètre) = (vitesse calculée dans toute l'agglomération) / (vitesse calculée dans le rayon 5km)
 Sig. T = significativité de T de student ; Sig. F = niveau de signification du F.

Enfin, nous avons examiné isolément l'élasticité de la productivité à la taille du marché de l'emploi et à la vitesse moyenne supra. Afin de tester l'importance relative de nos deux facteurs explicatifs pour la productivité de la ville, nous avons fait des régressions multiples exponentielles avec ces deux facteurs : , prenant en compte les deux facteurs du type :

$$Y/L = k \cdot M^a \cdot V^b \cdot P^c \cdot D^d \cdot E^e$$

Dans laquelle :

Y/L= la productivité apparente du travail de la ville;

M = la taille effective du marché de l'emploi;

P = le nombre d'habitants;

D = la densité;

V = l'indicateur de l'efficacité des transports (vitesse moyenne);

E = l'effet du périmètre;

k, a, b, c, d, e = paramètres.

Cette approche nous permettra d'estimer les élasticités relatives de la productivité de la ville à la taille effective du marché de l'emploi et à la vitesse moyenne des déplacements. Les résultats sont présentés dans le tableau 6.7. En fait, nous trouvons que les coefficients calculés des variables ne sont pas significatifs. Cependant, les cas de ME20 et de ME25 ne sont pas très mauvais au niveau de signification.

Pour ces cas, les élasticités de productivité de la ville à la taille du marché de l'emploi varient de 0,16 à 0,17. Puis, pour la vitesse moyenne des déplacements, elles varient de 0,31 à 0,39. La vitesse moyenne des déplacements. Donc, la vitesse moyenne des déplacements est plus sensible à la productivité de la ville que la taille du marché de l'emploi.

Tableau 6.7 - Productivité du travail, vitesse moyenne des déplacements et marché effectif de l'emploi dans 22 villes françaises

| Y/L | Pop. | Densité | EffetPmt | VtsTT | ME20 | ME25 | ME30 | MT20 | MT25 | MT30 | Const. | R ² | Sig. F |
|--------|--------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|
| Coeff. | 0,1198 | -0,0823 | -0,3768 | 0,3109 | 0,1688 | | | | | | 7,8577 | 0,7035 | 0,0008 |
| Sig. T | 0,0614 | 0,0465 | 0,0891 | 0,1443 | 0,0323 | | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1001 | -0,0809 | -0,4745 | 0,3919 | | 0,1646 | | | | | 7,9255 | 0,6816 | 0,0014 |
| Sig. T | 0,1891 | 0,0586 | 0,0366 | 0,0692 | | 0,0623 | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,0705 | -0,0855 | -0,4811 | 0,3621 | | | 0,1746 | | | | 8,2506 | 0,6627 | 0,0021 |
| Sig. T | 0,4770 | 0,0515 | 0,0390 | 0,1089 | | | 0,1082 | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1511 | -0,0861 | -0,4560 | 0,3486 | | | | 0,1046 | | | 8,1001 | 0,6527 | 0,0026 |
| Sig. T | 0,0288 | 0,0533 | 0,0542 | 0,1351 | | | | 0,1448 | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1190 | -0,0833 | -0,5117 | 0,3889 | | | | | 0,1295 | | 8,1128 | 0,6630 | 0,0021 |
| Sig. T | 0,1225 | 0,0582 | 0,0288 | 0,0810 | | | | | 0,1074 | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,0883 | -0,0896 | -0,5056 | 0,3759 | | | | | | 0,1437 | 8,3680 | 0,6545 | 0,0025 |
| Sig. T | 0,3597 | 0,0437 | 0,0324 | 0,0990 | | | | | | 0,1375 | 0,0000 | | |

Note : ME = du point de vue des entreprises, MT = du point de vue des actifs
 20, 25, 30 = le temps en minutes de déplacements
 ex. ME20 = taille effective du marché de l'emploi en 20 minutes de déplacements
 VtsTT = vitesse moyenne des déplacements
 Sig. T = significativité de T de student ; Sig. F = niveau de signification du F.

APPROCHE PAR MODELE DE FONCTION DE PRODUCTION DE TYPE NEOCLASSIQUE

Le modèle néoclassique de croissance est basé sur la fonction de production d'agrégé. En théorie, l'output de l'économie dépend de la capacité productive qui est déterminée par l'offre des facteurs d'input. La croissance est ainsi déterminée par les trois éléments : capital accumulé, emploi offert et niveau de technologie. Le progrès de technologie représente un élément séparé de la fonction de production. Les études cherchent à estimer l'effet des infrastructures en tant que facteur direct de production reposent schématiquement sur l'estimation économique d'une fonction de production de ce type néoclassique intégrant les infrastructures parmi les facteurs de production.

Dans sa forme élémentaire, la fonction de production explique la valeur ajoutée (Y) par les facteurs principaux de production, travail (L) et capital (K). Traditionnellement, en considérant qu'à quantités d'"inputs" données (variables

exogènes) les firmes adoptent les technologies et les combinaisons de facteurs privés qui permettent de maximiser leur "output" (variable endogène), on pose:

$$Y = f(T, K, L)$$

Dans laquelle :
 T est le niveau technologique ;
 K est le stock de capital ;
 L est le travail.

En convertissant cette équation à une région i ou ville i, ceci s'écrit du type :

$$Y = T * K^a * L^b \dots\dots\dots (1)$$

D'après ce modèle, la croissance de la production régionale par emploi est expliquée par la différence régionale du niveau de technologie et/ou le taux de croissance du capital par emploi (Biehl, 1986).

C'est-à-dire, en divisant l'équation (1) par L (emploi), la productivité du travail (Y/L) s'écrit du type :

$$\begin{aligned} Y/L &= (T * K^a * L^b) / L \\ &= T * K^a * L^{(b-1)} \end{aligned}$$

Si l'on considère que les rendements d'échelle des facteurs de production privés sont constants (a+b=1) et que l'efficacité introduit donc du rendement croissant dans les activités marchandes, l'équation s'écrit :

$$\begin{aligned} Y/L &= T * K^a * L^{-a} \\ &= T * (K/L)^a \end{aligned}$$

En rappelant que notre objet de recherche s'intéresse à l'impact de l'efficacité des transports urbains et de la taille effective du marché de l'emploi sur la productivité de la ville, le modèle est susceptible d'amélioration en ajoutant une variable de V (vitesse moyenne) ou de L_m (marché effectif de l'emploi).

$$Y/L = T * (K/L)^a * V^c$$

ou

$$Y/L = T * (K/L)^a * L_m^c$$

Les coefficients (a,c) sont les élasticités de la production à la variation des quantités de facteurs de production : ils indiquent la variation relative (en %) de la production consécutive à un accroissement de 1% du volume d'un de ces facteurs. La somme de ces élasticités indique si les rendements d'échelle sont croissants, constants ou décroissants. Ainsi, l'estimation directe de la fonction permet de mesurer l'effet des indicateurs sur l'*output*, le niveau de la production. Par exemple, elle donne directement l'élasticité de la production à la taille effective du marché de l'emploi ou l'efficacité des transports (= le coefficient "c").

Données utilisées pour le stock capital

Pour tester notre modèle du type néoclassique ici, les données sont disponibles sauf le stock capital (K). Il n'existe pas de données urbaines du stock capital privé au niveau des villes. Il y a quand même une solution qui n'est trop loin de la notion du stock capital urbain. Elle consiste à utiliser des données de la taxe professionnelle qui est le principal impôt local sur la production perçue au profit des collectivités locales, communes et leurs groupements, des départements et régions.

Les bases d'imposition de la taxe professionnelle sont constituées de deux facteurs de production de l'entreprise : le travail ou plus exactement la masse salariale d'une part, la valeur locative du capital productif (immobilisations: le matériel et l'outillage, et les bâtiments) d'autre part. La taxe professionnelle a pour base 16% de la valeur des immobilisations qui figurent au bilan des entreprises et 18 % de la masse salariale versée chaque année. A partir de ces données, nous avons utilisé la valeur⁽²²⁾ des matériaux et outils des entreprises comme clé du stock capital productif de la ville.

²²⁾ fournie par la base de données de SIRIUS (B.H. Nicot).

Les résultats des régressions exponentielles de l'équation

Les résultats des élasticités calculées par notre équation sont présentés dans le tableau 6.8 à propos de la taille effective du marché de l'emploi et dans le tableau 6.9 en matière de vitesse moyenne des déplacements urbains.

D'abord, les élasticités de la productivité au marché effectif varient de 0,17 à 0,25 pour le marché de l'emploi (ME), et de 0,15 à 0,19 pour le marché du travail (MT). Celles-ci sont plus élevées que la variable de stock capital (K/L). Les niveaux de signification sont très satisfaisants dans toutes les catégories. Ces élasticités sont à peu près semblables aux résultats précédents.

L'élasticité de la productivité à la vitesse moyenne (TT) est de 0,28 selon notre résultat, celle qui est comparable au cas de la régression simple exponentielle (tableau 6.4). Cependant, le niveau de la signification des variables n'est pas satisfaisant pour cette approche d'analyse.

Tableau 6.8 - Productivité du travail et marché effectif de l'emploi dans 22 villes françaises : analyses de régressions multiples exponentielles

| Y/L | K/L | ME20 | ME25 | ME30 | MT20 | MT25 | MT30 | Constante | Sig. F | R ² |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|----------------|
| Coeff. | 0,1153 | 0,2530 | | | | | | 7,8564 | 0,0000 | 0,6714 |
| Sig. T | 0,0217 | 0,0000 | | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1402 | | 0,2031 | | | | | 8,0833 | 0,0000 | 0,6535 |
| Sig. T | 0,0088 | | 0,0000 | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1481 | | | 0,1701 | | | | 8,3495 | 0,0001 | 0,6280 |
| Sig. T | 0,0081 | | | 0,0000 | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1267 | | | | 0,1928 | | | 8,4123 | 0,0002 | 0,5918 |
| Sig. T | 0,0242 | | | | 0,0001 | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1400 | | | | | 0,1695 | | 8,4805 | 0,0001 | 0,6143 |
| Sig. T | 0,0124 | | | | | 0,0000 | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,1434 | | | | | | 0,1478 | 8,6696 | 0,0002 | 0,5961 |
| Sig. T | 0,0126 | | | | | | 0,0001 | 0,0000 | | |

Note : ME = du point de vue des entreprises, MT = du point de vue des actifs
 20, 25, 30 = le temps en minutes de déplacements
 ex. ME20 = Taille effective du marché de l'emploi en 20 minutes de déplacements
 Sig. T = significativité de T de student ; Sig. F = niveau de signification du F.

Tableau 6.9 - Productivité du travail et vitesse moyenne des déplacements dans 22 villes françaises : analyses de régressions multiples exponentielles

| Y/L | K/L | HP | HC | DT | AM | VP | TC | TT | Constante | Sig. F | R ² |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|----------------|
| Coeff. | 0,0886 | 0,2955 | | | | | | | 10,1767 | 0,1044 | 0,2116 |
| Sig. T | 0,2274 | 0,0725 | | | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,0817 | | 0,2694 | | | | | | 10,3118 | 0,1672 | 0,1716 |
| Sig. T | 0,2760 | | 0,1286 | | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,0721 | | | 0,2354 | | | | | 10,4783 | 0,2090 | 0,1519 |
| Sig. T | 0,3444 | | | 0,1710 | | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,0865 | | | | 0,2732 | | | | 10,2628 | 0,1587 | 0,1761 |
| Sig. T | 0,2478 | | | | 0,1205 | | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,0865 | | | | | 0,3048 | | | 10,1255 | 0,0958 | 0,2188 |
| Sig. T | 0,2360 | | | | | 0,0654 | | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,0812 | | | | | | 0,0688 | | 10,8622 | 0,5104 | 0,0684 |
| Sig. T | 0,3135 | | | | | | 0,7140 | | 0,0000 | | |
| Coeff. | 0,0828 | | | | | | | 0,2763 | 10,2830 | 0,1519 | 0,1799 |
| Sig. T | 0,2670 | | | | | | | 0,1142 | 0,0000 | | |

Note : HP = aux heures de pointe, HC = aux heures creuses, DT = domicile-travail, AM = autres motifs
 VP = voiture particulière, TC = transport en commun, TT = ensemble
 Sig. T = significativité de T de student ; Sig. F = niveau de signification du F.

CONCLUSION

Pour examiner l'impact de la taille effective du marché de l'emploi et de la vitesse moyenne des déplacements urbain sur la productivité de la ville, nous avons testé dans ce chapitre la relation entre la productivité et ces facteurs au moyen de l'analyse économétrique.

Le tableau 6.10 résume nos résultats calculés pour les élasticités de la productivité de la ville aux facteurs concernés selon l'approche d'analyse dans ce chapitre.

Tableau 6.10 - Les 'élasticités de la productivité de la ville aux facteurs explicatifs selon l'approche d'analyse

| Type d'équation | Elasticité à ME | Significativité* | Elasticité à MT | Significativité* |
|----------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Simple variable | 0,18 - 0,24 | Bonne | 0,15 - 0,18 | Bonne |
| Multi-variables | 0,18 - 0,21 | Moyenne | 0,13 | Mauvaise |
| Multi-variables avec Vitesse(TT) | 0,16 - 0,17 | Moyenne | 0,10 - 0,13 | Mauvaise |
| Type néoclassique | 0,20 - 0,25 | Bonne | 0,17 - 0,19 | Bonne |

| Type d'équation | Elasticité à la vitesse moyenne | Significativité* |
|---|---------------------------------|------------------|
| Simple variable | 0,28 | Mauvaise |
| Multi-variables | 0,47 | Bonne |
| Multi-variables avec marché effectif (ME25) | 0,39 | Moyenne |
| Type néoclassique | 0,28 | Mauvaise |

Note : * notre jugement à partir de la significativité de T de student et du F dans les équations.

ME = marché effectif de l'emploi du point de vue des entreprises; MT = du point de vue des actifs; pour l'élasticité au marché effectif, on ne considère ici que 20 et 25 minutes de transport.

Comme nous le voyons dans le tableau 6.10, les élasticités de la productivité, selon le type d'analyse, varient de 0,16 à 0,25 pour la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME), et de 0,10 à 0,17 pour celle du marché du travail du point de vue des ménages des actifs. De ces résultats, nous pouvons retenir, en considérant la signiificativité, une fourchette de 0,17 à 0,25 (à partir de l'approche du type néoclassique) comme élasticité de la productivité à la taille effective du marché de l'emploi. Donc, on peut dire qu'un agrandissement de 10% de la taille effective du marché de l'emploi augmenterait de 1,7% à 2,5% la productivité dans agglomérations françaises.

Pour l'élasticité de la productivité de la ville à la vitesse moyenne des déplacements, nous pouvons retenir 0,39 et 0,47 à partir des approches des multi-variables (les autres ne sont pas significatifs). Cependant, si c'est un impact direct de la vitesse moyenne sur la productivité de la ville, ce qu'il faudra également considérer ici, c'est l'impact indirect de la vitesse moyenne sur la productivité de la ville. Comme nous l'avons examiné dans le chapitre 5, la vitesse moyenne est un des facteurs très explicatifs de la taille effective du marché de l'emploi avec une élasticité de 1,39 à 2,25. En multipliant ces chiffres par l'élasticité supra (0,17 à 0,25) de la productivité au marché de l'emploi, on peut donner également une fourchette d'estimation de l'élasticité de la productivité de la ville à la vitesse moyenne (0,24 à 0,56). Cette dernière est plus vaste que le cas de l'impact direct de la vitesse moyenne sur la productivité (0,39 à 0,47).

Références

- Biehl, D. (1986), *The Contribution of Infrastructure to Regional Development*, Final Report, Final report, Commission of the European Communities, Infrastructure Study Group, 408 p. + Appendix.
- Davezies, L.(1996), "Les produits des grandes villes françaises", *Données Urbaines*, coordonné par D.Pumain & F.Godard, Collection Villes, Paris, Anthropos, pp. 57-72.
- Fritsch, B. (1995), *La contribution des infrastructures au développement économique des régions françaises*, Thèse de doctorat, IUP, Université de Paris XII, décembre 1995.
- Huber, J. (1994), *Bases de taxe professionnelle et capital productif*, Mémoire du DEA, IUP, Université de Paris XII.
- Rousseau, M.P. & R. Prud'homme (1992), *Les avantages de la concentration parisienne*, Papier N°92-31, L'ŒIL, IUP, Univ. Paris XII, 1992, 40 p.

- Tenenhaus, M. (1994), Méthodes statistiques en gestion, Dunod, Paris, 373 p.
- Yatta, F. & R. Reynard (1996), "Le poids économique des villes", La lettre de l'INSEE Rhône Alpes, n° 40, décembre 1996.

CHAPITRE 7 — L'APPLICATION DU MODELE A DEUX GRANDES AGGLOMERATIONS EUROPEENES : PARIS ET LONDRES

Notre travail consistera en une comparaison de ce que nous avons testé dans le cas des agglomérations françaises concernant l'impact de la taille effective du marché de l'emploi et l'efficacité des transports urbains entre deux agglomérations européennes assez semblables : Paris et Londres. Nous allons d'abord calculer les deux types de taille effective du marché de l'emploi et du travail définis ci-dessus, puis nous comparerons le cas de deux agglomérations : Londres et Paris.

AGGLOMERATIONS DE LONDRES ET PARIS

Globalement, les deux agglomérations de Londres et Paris ont de nombreuses ressemblances. Tout d'abord, elles sont toutes deux situées en Europe occidentale et sont les capitales de deux pays de taille et de niveau de développement économique similaires. Il est également évident qu'il existe certains parallélismes fondamentaux dans la nature de leurs systèmes de transports, tels que la possession de vastes réseaux ferroviaires à l'intérieur de la zone urbaine et de routes de plus en plus congestionnées.

Il existe, cependant, de nombreuses et profondes différences, en particulier au niveau de la structure urbaine et des traditions gouvernementales dans chaque ville ainsi que dans la façon dont les transports sont planifiés et financés. Bon nombre de ces différences ne se manifestent que lorsque l'analyse aborde le niveau régional.

En fait, l'ampleur des similitudes ou différences entre Londres et Paris semble dépendre des aspects que l'on veut considérer et de la distance à laquelle on

se place. En terme de taille de population et d'emplois, la Région Ile-de-France compte environ 10,8 millions d'habitants et 5,1 millions d'emplois en 1991 contre 16,9 millions d'habitants et 7,9 millions d'emplois pour *South-East* anglais. Mais, si on prend les périmètres de la surface agglomérée, on trouve qu'ils sont comparables comme le démontre le tableau 7.1.

Tableau 7.1 - Population et emplois dans la zone dense comparable

| | Paris | Londres |
|-------------------------------|-------|---------|
| Superficie (km ²) | 1 525 | 1 579 |
| Population 1990 (millions) | 7,97 | 6,71 |
| Emplois 1990 (millions) | 4,20 | 3,95 |

*Note : Cette définition dans chaque ville est correspondante la zone entourée par le M25 motorway pour Londres et la Francilienne en construction pour Paris.

Il existe un autre moyen afin de comparer géographiquement les deux agglomérations. C'est en fonction de la distance du centre que l'on définit les périmètres en cercles. La distance entre les centroïdes identifiées de chaque zone représente la distance entre les zones. Le tableau 7.2 effectue une comparaison entre les populations, les actifs et les emplois des deux villes par l'intermédiaire de leur périmètre regroupé en couronne de 10 km, en fonction de leur distance au centre.

Tableau 7.2 - Population, emplois et actifs selon la distance du centre, Londres et Paris, 1991

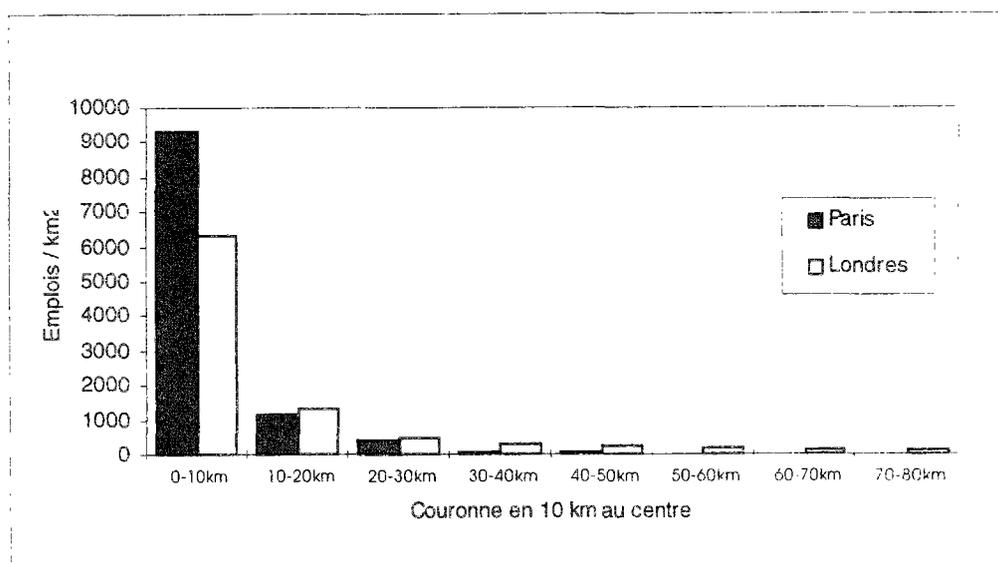
| Rayon | Population | | Emplois | | Actifs | |
|-----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| | Londres | Paris | Londres | Paris | Londres | Paris |
| Centre - 10 km | 2,5 | 4,3 | 2,0 | 2,9 | 1,1 | 2,0 |
| Centre - 20 km | 5,9 | 7,5 | 3,2 | 4,0 | 2,7 | 3,5 |
| Centre - 30 km | 7,7 | 9,4 | 4,0 | 4,7 | 3,5 | 4,3 |
| Centre - 40 km | 9,1 | 10,0 | 4,6 | 4,9 | 4,2 | 4,6 |
| Centre - 50 km | 10,5 | 10,4 | 5,2 | 5,0 | 4,8 | 4,8 |
| Centre - 60 km | 11,8 | 10,6 | 5,7 | 5,1 | 5,5 | 4,9 |
| Centre - 70 km | 12,9 | 10,8 | 6,2 | 5,1 | 6,0 | 5,0 |
| Centre - 80 km | 14,1 | 10,8 | 6,7 | 5,1 | 6,5 | 5,0 |

Note: Dans le cas de Paris, on ne prend les éléments concernés qu'en Ile-de-France. Au-delà de 60 km du centre, ceux-ci risquent d'être sous-estimés en raison de ne pas avoir compté les départements limitrophes au nord d'Ile de France.

Le tableau 7.2 montre que dans le cercle ayant un rayon de 50km, la population, le nombre d'actifs et d'emplois sont respectivement équivalents à

Paris et à Londres. Celui-ci sera plus pertinent pour établir des comparaisons entre Londres et Paris. On peut également observer que Londres est plus étalé que Paris. Dans la région parisienne, les nombres cumulatifs diminuent d'ailleurs plus rapidement au-delà de 30km. Nous ne pouvons en dire autant pour la région londonienne. La population, le nombre de travailleurs ou d'emplois augmentent significativement au-delà de cette limite.

Figure 7.1 - Profil de la densité de population par couronne de 10 km, Londres et Paris, 1991



Dans le tableau 7.3, on peut observer clairement les trois types de zone ainsi que leurs différences synthétisées. Une première tentative de rapprochement pour comprendre ce résultat pourrait nous venir des différents profils de densité de ces deux agglomérations. Comme il est bien connu, ces profils sont sensiblement très différents. Dans la zone centrale, la densité de Paris est deux fois plus élevée qu'à Londres.

Tableau 7.3 - Densité de population dans les agglomération de Londres et Paris, 1991
(1000 habitants/km²)

| | Rayon au centre | Londres | Paris |
|--------------------|-----------------|---------|-------|
| Zone centrale | 0-10 km | 7,82 | 13,80 |
| Zone intermédiaire | 10-30 km | 2,09 | 2,00 |
| Zone extérieure | 30-80 km | 0,37 | 0,09 |

Pour ce qui concerne la zone intermédiaire située entre 10 et 30 kilomètres du centre, les densités de deux agglomérations sont relativement similaires. Pour les zones extérieures situées à plus de 30 kilomètres du centre, la densité à Londres est quatre fois plus élevée que celle de Paris. En bref, Paris est beaucoup plus dense et concentré que Londres. Cette tendance s'observe également pour l'ensemble de la population, des travailleurs et des emplois.

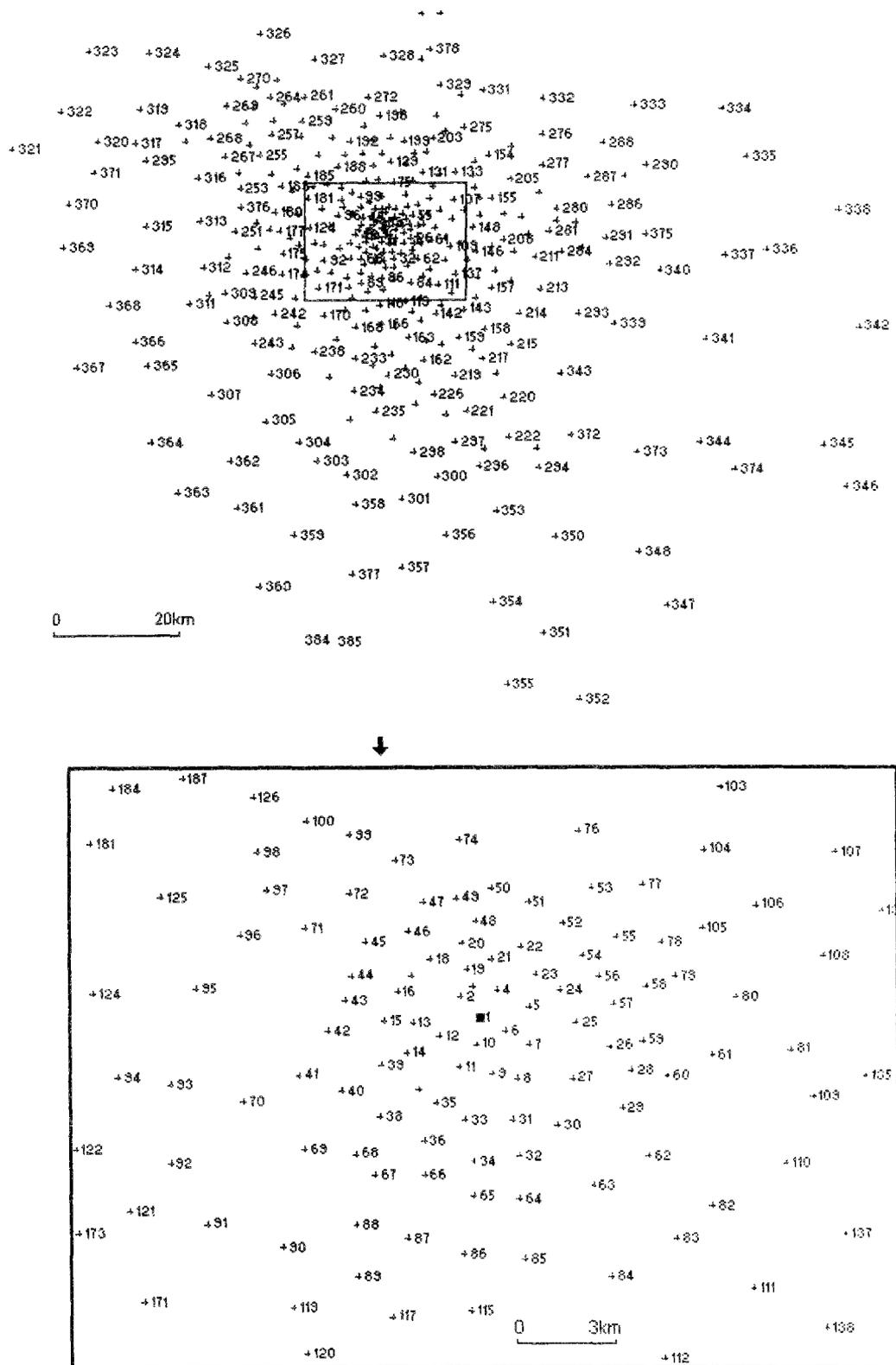
TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI POUR LONDRES ET PARIS

Données utilisées

La planification des transports ces dernières décennies ont amené la plupart des principales agglomérations du monde à se diviser en des zones de déplacements en fonction de la taille de l'agglomération touchée par l'étude. Pour chaque zone, plusieurs caractéristiques sont habituellement étudiées, comme la population active et le nombre d'emplois de chaque zone. Avec la moyenne du temps de transport de zone à zone, ces données constituent les informations clés nécessaires pour calculer notre indicateur.

Les données de base pour nos calculs ont été obtenues auprès de la Direction Régionale de l'Équipement de l'Île-de-France (DREIF) pour l'agglomération parisienne, et par *London Transport* et *London Research Center* pour l'agglomération de Londres: la distribution de la population et des emplois par zone, ainsi qu'avec l'information nécessaire pour calculer la moyenne des temps de transport de zone à zone. Nous avons pris la matrice du temps de transport zone à zone à partir des modèles de transport utilisés par chaque organisation des deux villes pour l'évaluation des systèmes de transport. Les données de la matrice du temps concernent le temps de transport de porte à porte aux heures de pointe du matin.

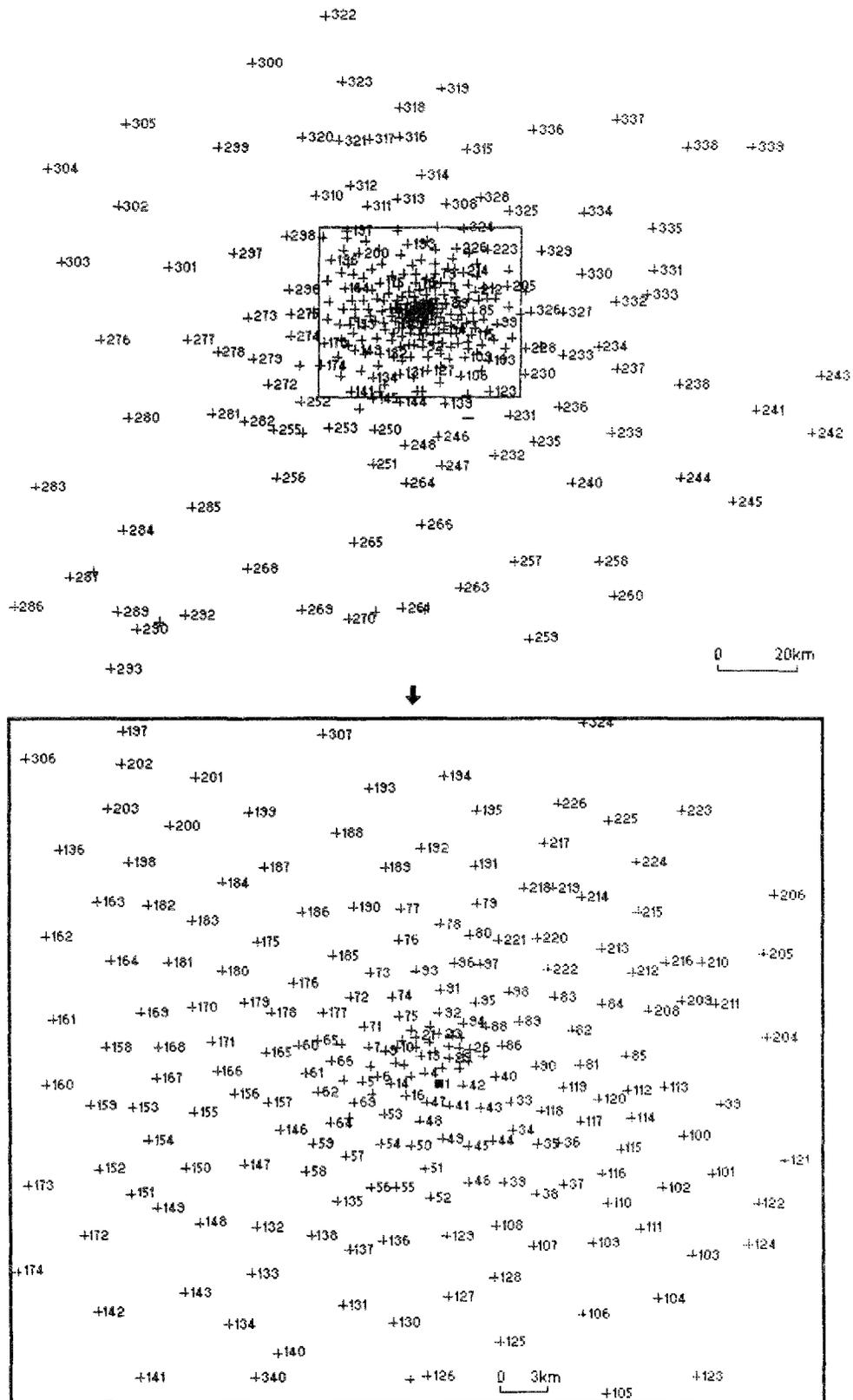
Figure 7.2 - Les centroides digitalisées de l'agglomération parisienne (Ile de France)



Le nombre des zones pour notre calcul est, pour Paris, de 380 zones qui couvrent toute la Région d'Ile-de-France et, pour Londres, de 339 zones dont les 227 zones à l'intérieur de M25 motorway correspond à LATS(London Area Transport Survey) en 1991 et les 112 extérieures zones couvrent toute la Région South-East au niveau de "District". Mais les dernières 112 zones n'ont pas été incluses dans le modèle de réseau de transport. Nous avons donc utilisé directement le temps moyen pris à partir de l'enquête. Il en résulte certains cellules vides de la matrice du temps, notamment entre les zones extérieures. Cela veut dire qu'aucun déplacement de ces paires de zones n'a été pris par l'enquête. Avec quelques contraintes, nous pouvons deviner que ces cellules blanches reflètent l'absence de déplacements entre ces zones en réalité, et nous avons donc remplacé ces cellules vides par le temps maximal(plus de 5 heures) de déplacement. De cette raison, il pourrait y avoir quelques distorsions dans la courbe du temps de transport entre les zones très extérieures. Toutefois, cela ne constitue pas un problème critique pour nos calculs. Parce que ces zones sont très éloignées du centre de la ville à l'extérieur du M25 motorway. En outre, les tailles maximales du marché de l'emploi par notre définition ont été pratiquement exposées déjà à l'intérieur de 227 zones de LATS dont la matrice du temps est tout remplie par le modèle.

Quel mode de transport pour le temps de transport entre les zones i et j devrait être retenu? En pratique, nous avons deux valeurs, une pour le transport public et une autre pour la voiture particulière. On pourrait là utiliser le temps le plus court des deux. Mais en réalité, ceci ne signifie pas grande chose en raison que ces deux valeurs sont intimement liées et qu'elles ne peuvent pas être dissociées. En fait, le transport privé en voiture dépend de l'efficacité du système du transport en commun. Autrement dit, plus un système de transport public est efficace, plus celui-ci est susceptible d'amener les usagers de la voiture à favoriser l'utilisation du métro et de l'autobus. Il en résulte de réduire la congestion des voies, et donc d'améliorer la vitesse moyenne des déplacements urbains.

Figure 7.3 - Les centroïdes digitalisées des zones de l'agglomération londonienne



Comme Mogridge (1990) a démontré dans les grandes agglomérations, ce qui ajuste la vitesse des voitures est beaucoup plus une question d'offre du transport public que les infrastructures routières. En effet, ce qui explique les vitesses relativement plus élevées de déplacements en voiture pour les directions radiales du centre de ville, relève seulement de l'existence d'un réseau de transport public très important pour ces liaisons. Les voyageurs accepteraient de dépenser de grosses sommes d'argent pour pouvoir voyager en voiture si l'utilisation de ce mode de transport leur permettaient de sauver du temps. Il semble ainsi plus raisonnable de prendre un temps moyen combiné à un temps de transport par voiture et à un temps de transport par transport public, avec une pondération par le poids relative de chaque mode.

Pour définir les divers périmètres de la ville dans le calcul de la taille effective du marché de l'emploi, nous utilisons les isochrones au centre en tranche de 5 minutes. Comme le centre de la ville, nous avons pris la zone de la Place de la Concorde pour Paris et *Trafalgar Square* pour Londres.

Pour chaque ville, nous avons retenu deux types de courbe. La première mesure la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) selon trois mesures maximales de temps de transport (45mn, 60mn et 75mn) selon diverses définitions des limites de la ville. La deuxième quant à elle, mesure la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages (MT) mais toujours selon la même façon que la précédente.

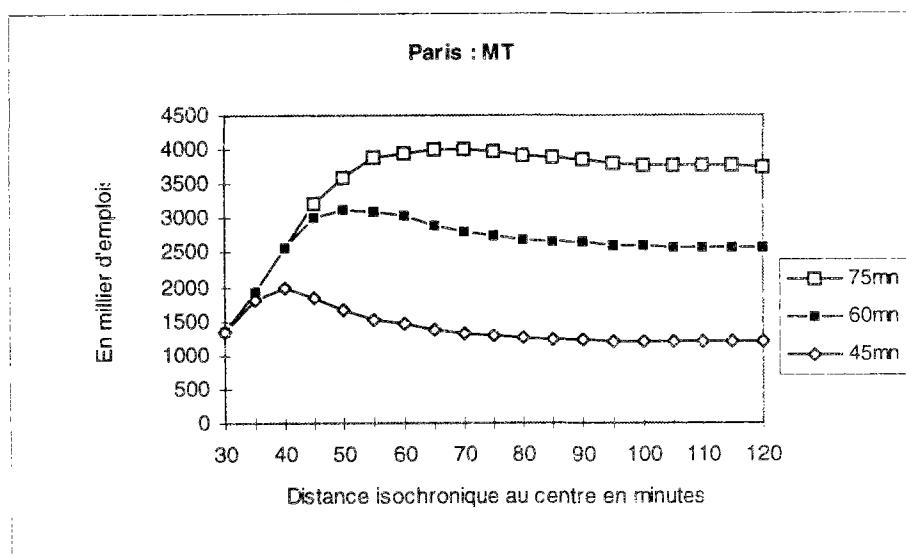
Taille effective du marché de l'emploi de Paris

Marché du travail du point de vue des ménages (MT) de Paris

Comme la figure 7.4 le montre, la taille calculée du marché du travail du point de vue des ménages (MT) pour Paris est tracée par trois temps de transport (45, 60 et 75minutes). La taille effective du marché du travail en 45 minutes (MT45) marque un point maximal dans le périmètre défini de ville avec l'isochrone de 40 minutes.

Dans cette limite, la population se chiffre à près de 3,3 millions comprenant la ville de Paris ainsi que les populations denses des proches banlieues. Pour ce qui est de la taille du marché du travail concernant les temps donnés de déplacement en 60 et 75 minutes, ils sont démontrés respectivement dans l'isochrone de 50mn et de 70mn. En moyenne, les actifs de cette agglomération ont accès à plus de 2 millions d'emplois à moins de 45 minutes de temps de transport, à 3,1 millions d'emplois à moins de 60 minutes et à 4 millions à moins de 75 minutes (voir le tableau 7.4).

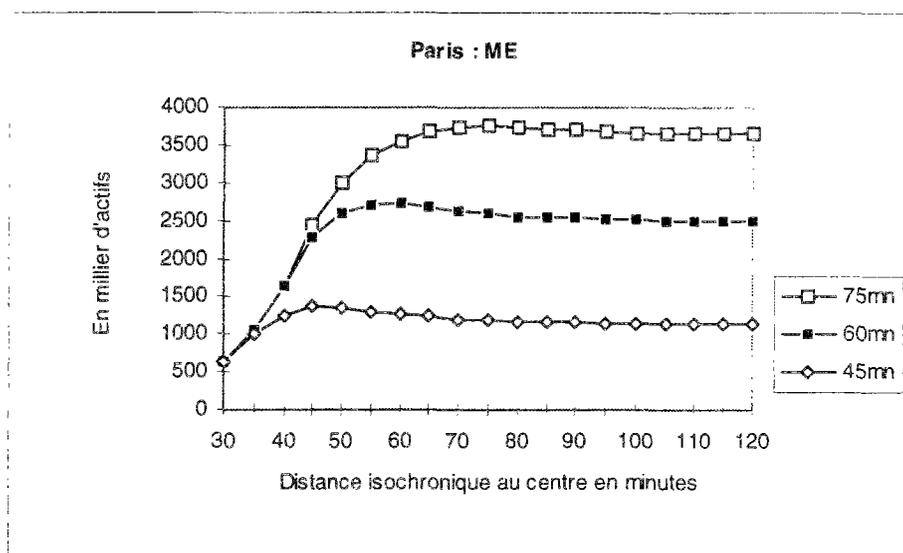
Figure 7.4 - Taille du marché du travail du point de vue des ménages à Paris selon les isochrones au centre



Marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) de Paris

Comme dans la figure précédente sur le marché du travail du point de vue des ménages, la figure 7.5 illustre la taille du marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) de Paris. La taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises selon le temps donné de transport; 45, 60 et 75 minutes est démontrée respectivement dans l'isochrone de 45 minutes, 60 minutes et 75minutes à partir du centre de la ville. En moyenne, les employeurs de cette agglomération ont accès à plus de 1,4 millions de travailleurs potentiels à l'intérieur d'un déplacement en 45 minutes, à 2,7 millions pour 60 minutes et à 3,8 millions pour 75 minutes (voir le tableau 7.5).

Figure 7.5 - Taille du marché de l'emploi du point de vue des entreprises à Paris selon les isochrones au centre



Taille effective du marché de l'emploi de Londres

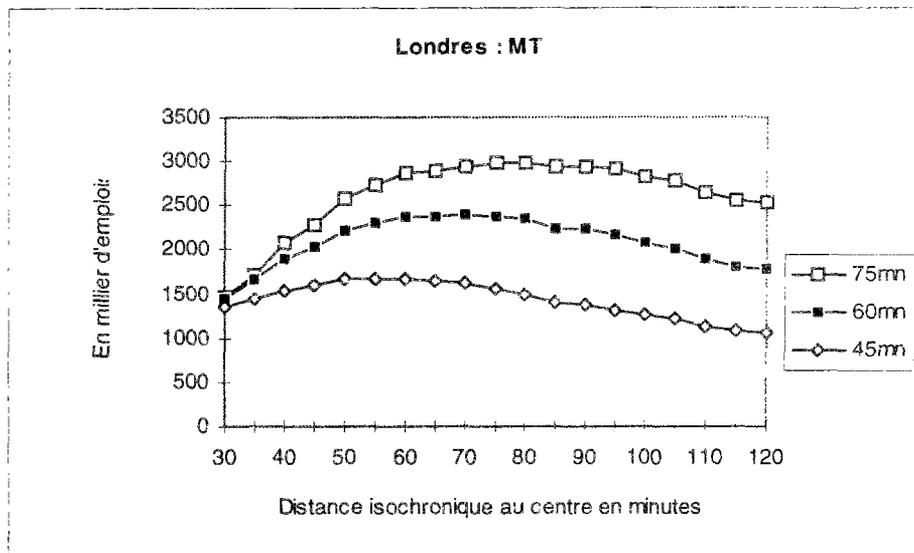
Marché du travail du point de vue des ménages (MT) de Londres

Des calculs pour Londres à la même manière qu'à Paris affichent des différences intéressantes en comparaison avec le cas de Paris. La plus frappante comme nous le verrons plus tard, est que la taille effective de ce marché est plus petite à Londres. Une autre caractéristique très intéressante est que la limite de l'agglomération où se trouve actuellement la taille maximale du marché de l'emploi du point de vue des entreprises, est beaucoup plus éloignée du centre de la ville que le cas précédent à Paris pour des temps de transport de 45 minutes, de 60 minutes et 75 minutes.

Avec un temps donné de transport de 45 minutes, il existe la taille maximale du marché du travail du point de vue des ménages (MT45) pour Londres dans l'isochrone 60 minutes au centre. Avec des temps de transport de 60 minutes et 75 minutes, il existe la taille maximale du marché du travail pour Londres dans l'isochrone entre 65 minutes et 85 minutes au centre. En moyenne, la

population active de cette agglomération ont accès à près de 1,7 millions d'emplois pour un temps de transport de 45 minutes, à 2,4 millions pour 60 minutes et à 3 millions pour 75 minutes (voir le tableau 7.4).

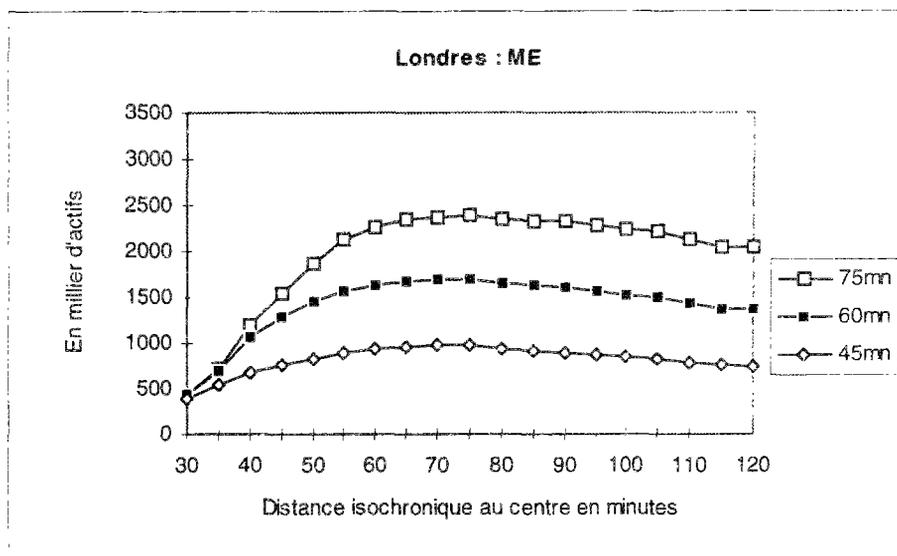
Figure 7.6 - Taille du marché du travail du point de vue des ménages à Londres selon les isochrones au centre



Marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) de Londres

La figure 7.7 démontre qu'à Londres, la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises s'est trouvée relativement dans plus vaste superficie c'est-à-dire entre les isochrones de 70 minutes et 75 minutes à partir du centre. En moyenne, les employeurs de cette agglomération ont accès à près de 1 million de travailleurs à l'intérieur d'un déplacement de 45 minutes, à 1,7 millions pour 60 minutes et à 2,4 millions pour 75 minutes (voir le tableau 7.5).

Figure 7.7 - Taille du marché de l'emploi du point de vue des entreprises à Londres selon les isochrones au centre



COMPARAISON DU MARCHÉ EFFECTIF DE L'EMPLOI ENTRE LONDRES ET PARIS

Comparaison du marché du travail du point de vue des ménages (MT)

Comme le présente le tableau 7.4 pour les marchés de l'emploi en temps donné de 45, 60 et 75 minutes, la taille effective du marché de travail (MT) à Paris est plus importante que celle de Londres pour tous les trois catégories du temps de transport.

Ceci dit, les actifs de l'agglomération parisienne ont accès, avec le temps donné de transport en 45 minutes, à 320.000 emplois de plus qu'à Londres, à 724.000 emplois, de plus avec le temps de transport en 60mn, et à 1 million d'emplois en 75 mn du temps donné de transport.

Tableau 7.4 - Comparaison de la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages entre Londres et Paris

| (en milliers) | MT45 | | MT60 | | MT75 | |
|---|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | Paris | Londres | Paris | Londres | Paris | Londres |
| Isochrone ⁽¹⁾ du périmètre au centre (en minutes) | 40mn | 60mn | 50mn | 70mn | 70mn | 80mn |
| Population dans le périmètre défini | 3 283 | 6 273 | 6 433 | 7 215 | 9 651 | 8 632 |
| Nombre d'emplois dans le périmètre (A) | 2 489 | 3 441 | 3 583 | 4 141 | 4 791 | 4 421 |
| Taille effective du marché du travail(B) | 1 990 | 1 670 | 3 119 | 2 395 | 4 007 | 2 975 |
| % des emplois totaux (B/A) | 80% | 49% | 87% | 58% | 84% | 67% |
| % ⁽²⁾ des emplois totaux dans le périmètre avec isochrone 90mn | 40% | 34% | 62% | 49% | 80% | 61% |

Note : ⁽¹⁾ Isochrone qui maximise la taille du marché du travail au temps considéré
⁽²⁾ Ce pourcentage est calculé quand le périmètre de l'agglomération est définie avec l'isochrone de 90 minutes au centre.

Sur le tableau 7.4, la taille effective effective du marché du travail en 45 minutes (MT45) de Paris est de 1,99 millions, soit 80 % du total des emplois (2,49 millions) dans la limite de l'agglomération définie. Par contre, à Londres la taille effective du marché du travail en 45 minutes de déplacement est de 1,67 millions, soit seulement 49% du total des emplois dans les limites de l'agglomération. On notera que ces pourcentages se répondent à des périmètres définis par des isochrones de base différentes (40 minutes à Paris, 60 minutes à Londres).

C'est pourquoi nous avons encore comparé les proportions du marché de l'emploi sur les travailleurs totaux avec les limites de l'agglomération définies par l'isochrone de 90 minutes ce qui couvre presque toute la région agglomérée pour Londres et Paris. De cette comparaison, nous pouvons trouver que les actifs de l'agglomération parisienne ont accessibilité à 40% du total des emplois en 45 minutes dans cette limite, contre 34% pour les actifs de l'agglomération londonienne. De la même manière, pour le marché du travail en temps de

transport de 60mn et de 75mn aussi, nous pouvons affirmer que le marché du travail de Paris est plus grand qu'à Londres.

Figure 7.8 - Comparaison de la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages selon le temps donné

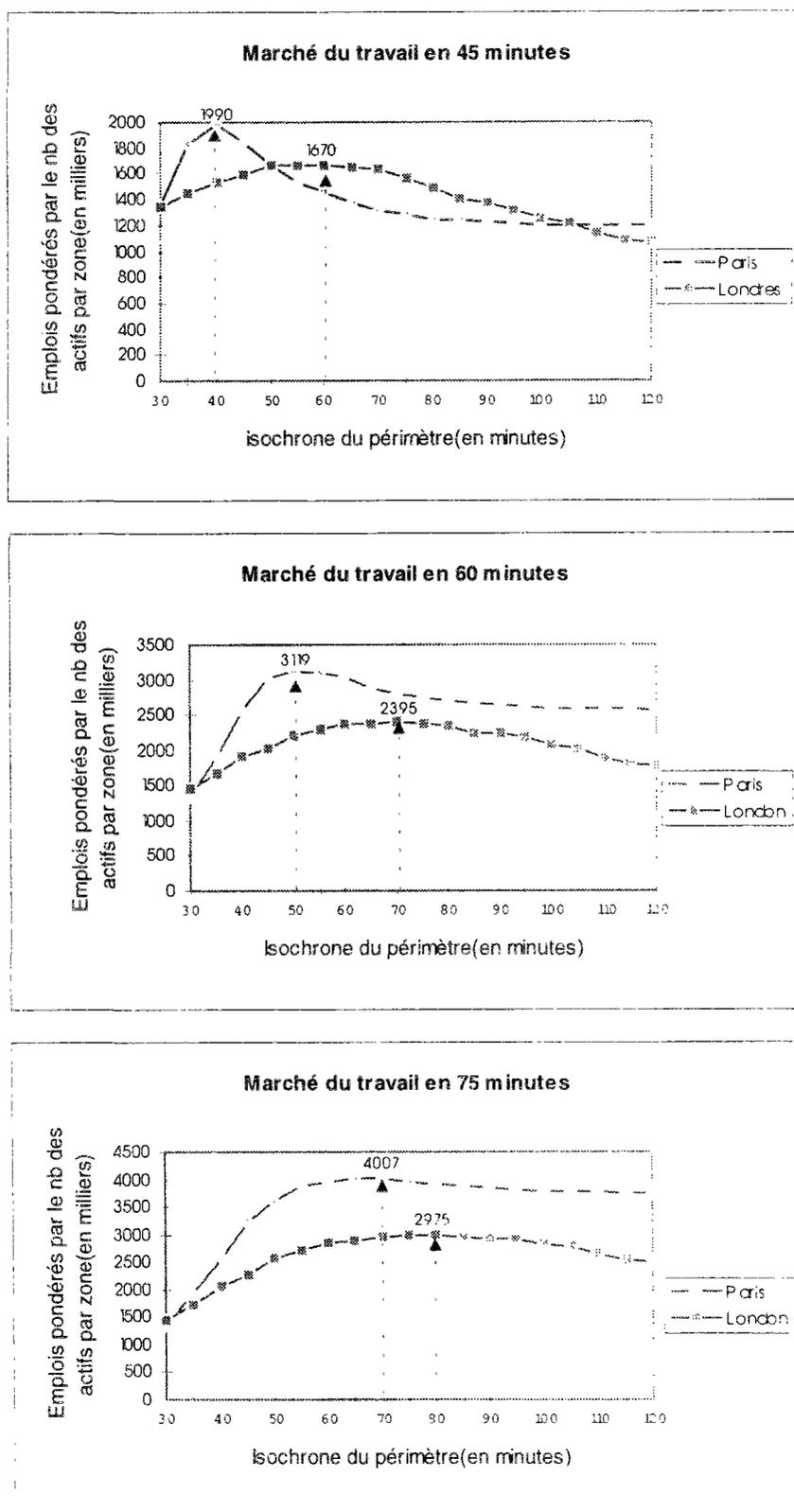


Figure 7.9 - Comparaison de la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises selon le temps donné

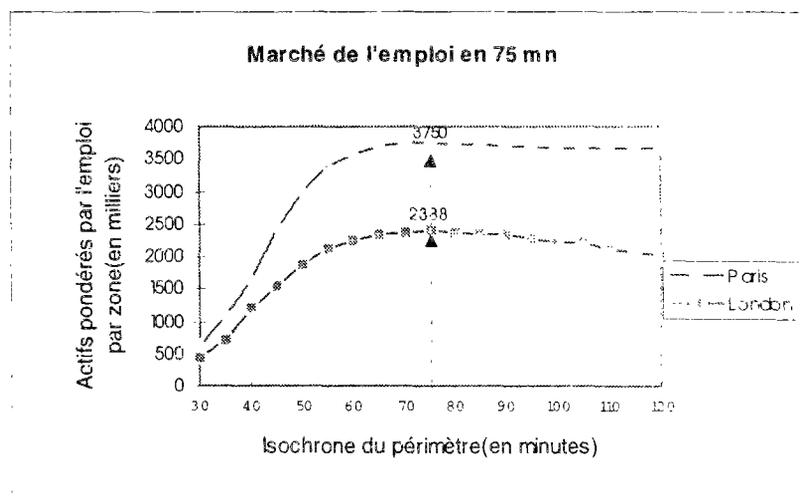
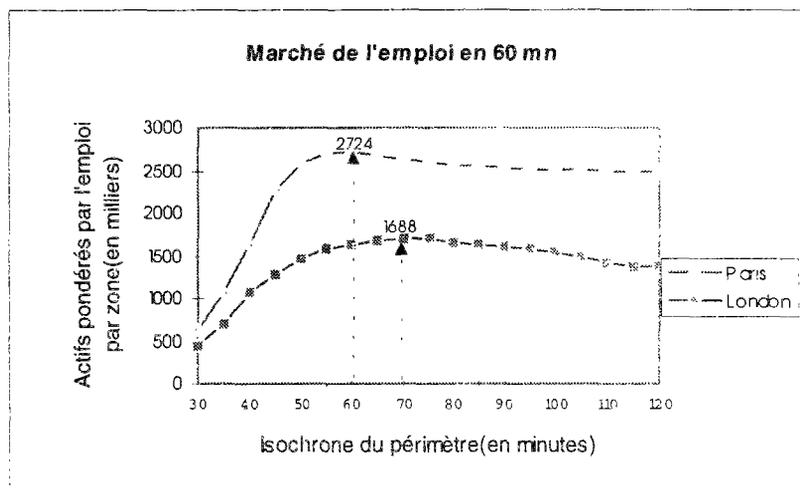
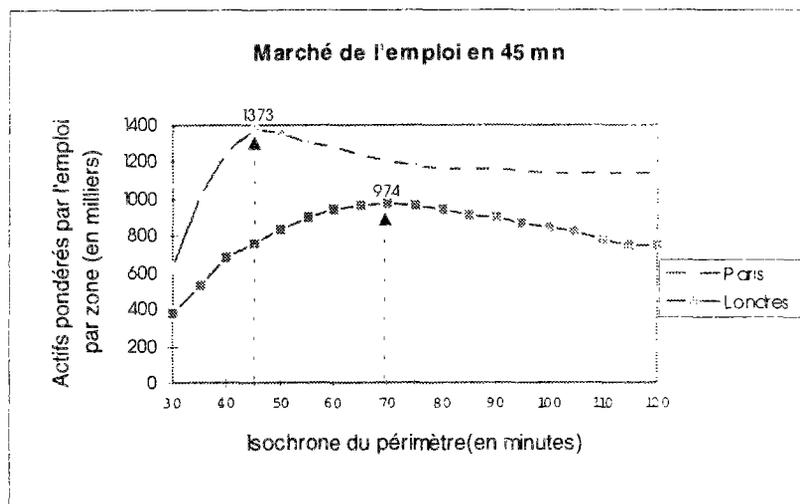


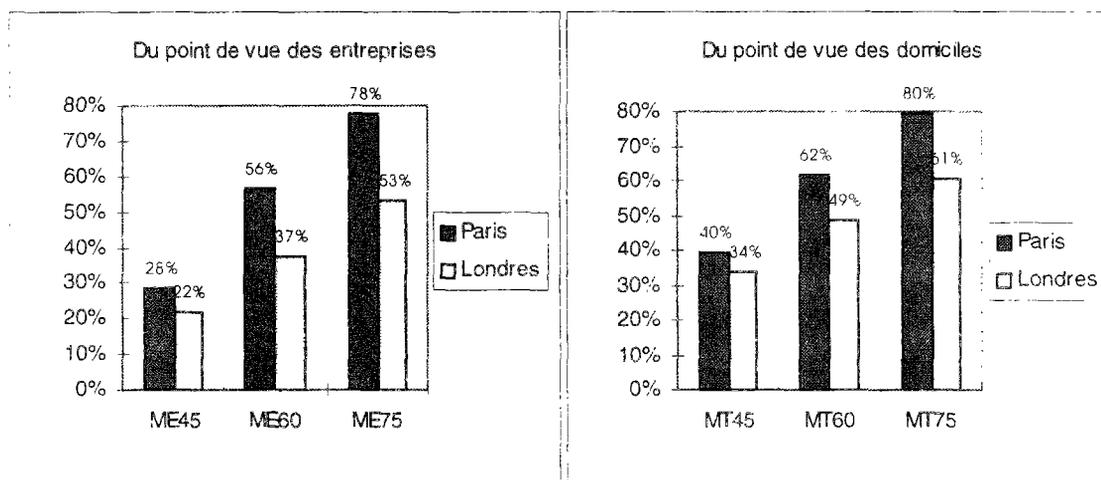
Tableau 7.5 - Comparaison de la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises entre Londres et Paris selon le temps donné

| (en milliers) | ME45 | | ME60 | | ME75 | |
|---|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | Paris | Londres | Paris | Londres | Paris | Londres |
| Isochrone ⁽¹⁾ du périmètre au centre | 45mn | 70mn | 60mn | 75mn | 75mn | 75mn |
| Population dans le périmètre défini | 5 011 | 7 215 | 8 310 | 8 062 | 9 925 | 8 062 |
| Nombre des travailleurs dans le périmètre(A) | 2 333 | 3 265 | 3 842 | 3 662 | 4 590 | 3 662 |
| Taille effective du marché de l'emploi dans le périmètre(B) | 1 373 | 974 | 2 724 | 1 688 | 3 750 | 2 388 |
| % des travailleurs totaux dans le périmètre(B/A) | 59% | 30% | 71% | 46% | 82% | 65% |
| % ⁽²⁾ des travailleurs dans le périmètre avec isochrone 90mn | 28% | 22% | 56% | 37% | 78% | 53% |

Note : ⁽¹⁾ Isochrone qui maximise la taille du marché de l'emploi au temps considéré

⁽²⁾ Ce pourcentage est calculé quand le périmètre de l'agglomération est définie avec l'isochrone de 90 minutes au centre.

Figure 7.10 - Répartition du marché effectif de l'emploi sur l'emploi total entre Londres et Paris, 1991



Note Le pourcentage indique la répartition de la taille effective du marché de l'emploi sur le total d'actifs (ME) ou d'emploi (MT) dans le périmètre défini par l'isochrone de 90 minutes au centre.

Comparaison du marché de l'emploi du point de vue des entreprises

Comme une comparaison de la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages, le marché de l'emploi du point de vue des entreprises à

Paris est également plus importante qu'à Londres pour toutes les trois catégories de temps donné de transport. En moyenne, les employeurs de l'agglomération parisienne ont accès, en temps de transport de 45 minutes, à plus de 0,4 millions de travailleurs potentiels qu'à Londres, à 1 million de plus en temps donné de transport 60 minutes et à plus de 1,4 millions en temps donné de déplacement de 75 minutes.

En ce qui concerne la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises en temps de transport de 75 minutes, les employeurs de l'agglomération parisienne ont accès à 82% du total des travailleurs potentiels dans la limite de l'agglomération avec l'isochrone de 75 minutes. De son côté, les employeurs de l'agglomération londonienne ont accès à 65% du total des travailleurs potentiels dans la limite du même isochrone que Paris (voir le tableau 7.5). Ainsi, pour le même temps donné de transport, le marché de l'emploi du point de vue des entreprises à Paris est plus important qu'à Londres.

LOCALISATION RELATIVE DES EMPLOIS ET DES TRAVAILLEURS: LONDRES ET PARIS

Profils de densité d'actifs et d'emplois

Comme le présente la figure 7.11, les emplois sont beaucoup plus concentrés à Paris qu'à Londres. La densité d'emplois est plus forte dans le centre de la ville de Paris qu'à Londres, mais il en est ainsi seulement pour le centre. Au-delà de 10km, la densité d'emplois est plus forte à Londres et plus encore dans les régions plus éloignées du centre.

Cette observation est également vraie pour les travailleurs. Ce qui importe le plus pour l'analyse des distances qu'effectuent les travailleurs pour se rendre au travail, ce sont sans doute les profils de densité d'emplois additionnés à ceux des travailleurs. Ceci est montré dans le tableau 7.6 et on y retrouve également le nombre absolu d'emplois et de travailleurs de la région. On

compte pratiquement deux fois plus de travailleurs et d'emplois dans le centre de Paris qu'à Londres ainsi que pour les régions intermédiaires (première et seconde couronne). Au-delà de 30km du centre de la ville, les emplois et les travailleurs se font moins importants à Paris par rapport à Londres.

Figure 7.11 - Densité des emplois par couronne en 10 km à partir du centre: Londres et Paris, 1991

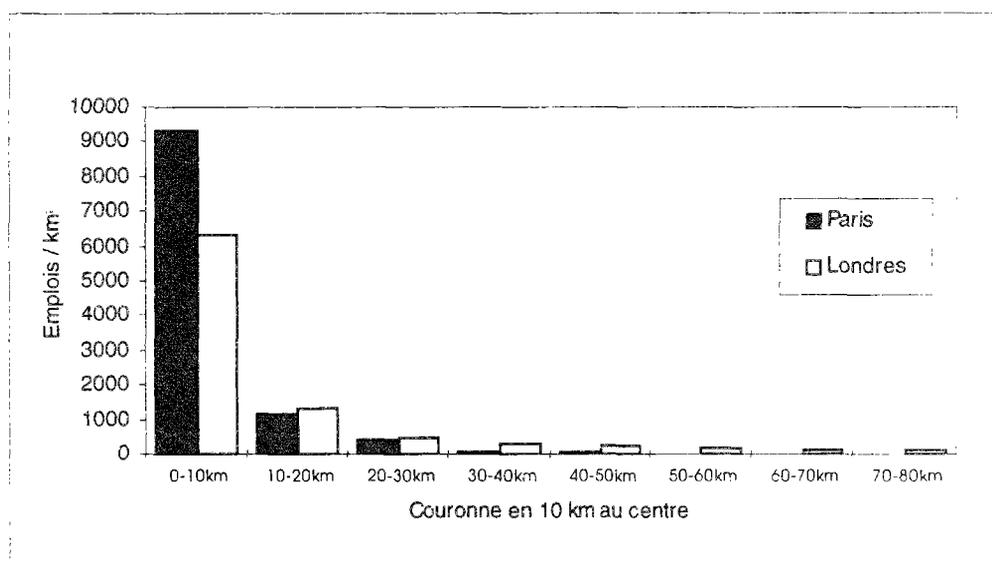


Tableau 7.6 - Profils de densité d'actifs et d'emplois; Londres et Paris, 1991

| Couronne définie en 10 km | Densité (1000/km ²) | | Actifs+Emplois (millions) | |
|---------------------------|---------------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | Londres | Paris | Londres | Paris |
| Zone centrale (0 -10 km) | 9,52 | 15,80 | 2,99 | 4,96 |
| 1ère couronne (10-20 km) | 3,07 | 2,70 | 2,89 | 2,56 |
| 2ème couronne(20-30 km) | 1,00 | 0,94 | 1,57 | 1,48 |
| 3ème couronne(30-40 km) | 0,57 | 0,21 | 1,26 | 0,47 |
| 4ème couronne(40-50 km) | 0,44 | 0,13 | 1,25 | 0,37 |
| 5ème couronne(50-60 km) | 0,36 | 0,05 | 1,23 | 0,16 |
| 6ème couronne(60-70 km) | 0,23 | 0,02 | 0,95 | 0,09 |
| 7ème couronne(70-80 km) | 0,22 | 0,01 | 1,05 | 0,06 |

Distance médiane au centre

Comme nous avons expliqué dans le chapitre 4, la distance médiane et la distance nonantane sont des indicateurs de l'étalement qui peuvent être

intéressants en eux-mêmes mais qui sont surtout utiles pour comparer l'étalement à travers le temps et entre les villes. Le tableau 7.7 présente ces distances pour Londres et Paris.

Cela signifie qu'à Paris, 5,2 millions de population soit 50% de 10,4 millions de population demeurant dans une région définie par un cercle dont le rayon est de 50km (ce qui constitue presque toute l'agglomération), vivaient à l'intérieur d'un rayon de 12,5 km; l'autre 5,2 millions habitent en-dehors du cercle défini par ce rayon. Pour le cas de Londres, pour arriver à inclure 50% de la population à l'intérieur d'un territoire dont le rayon est de 50 km, on doit s'éloigner de 17,6km du centre. Cet indicateur d'étalement est de 41% plus grand pour Londres que pour Paris. Ces ratios sont très similaires pour des travailleurs. Ceci n'est pas surprenant parce que le ratio de travailleurs sur la population ne peut plus ou moins changer pour de grandes zones géographiques considérées. En revanche, ce qui est plus surprenant ce sont les indicateurs relatifs à l'emploi. A Londres, les emplois ne sont pas beaucoup plus concentrés que la population (la distance médiane par rapport avec le centre est de 15,2 km pour les emplois et de 17,6 km pour la population). A Paris, les emplois sont beaucoup plus concentrés que la population (7,9 km v. 12,5 km). En terme de l'emploi, l'indicateur d'étalement pour Londres est près de deux fois plus élevé que le même indicateur pour Paris.

Tableau 7.7 - Distance médiane et nonantane au centre; Londres et Paris, 1991

| | Paris | Londres | Londres/Paris |
|---------------------|---------|---------|---------------|
| <u>Population</u> | | | |
| Distance médiane | 12,5 km | 17,6 km | +41% |
| Distance nonantane | 30,6 km | 43,5 km | +42% |
| <u>Emplois</u> | | | |
| Distance médiane | 7,9 km | 15,2 km | +92% |
| Distance nonantane | 27,1 km | 42,9 km | +58% |
| <u>Travailleurs</u> | | | |
| Distance médiane | 12,1 km | 17,7 km | +45% |
| Distance nonantane | 30,6 km | 43,1 km | +41% |

Note: Les périmètres de Londres et de Paris sont définis, pour ce calcul, par le rayon de 50 km au centre.

Distance potentielle des travailleurs aux emplois

Le tableau 7.8 indique les distances potentielles calculées comme notre indicateur de la localisation relative des emplois aux domiciles pour l'agglomération toute entière de Londres et de Paris, et plus précisément pour différentes définitions géographiques selon les cercles au centre de chaque agglomération.

Tableau 7.8 - Distance moyenne des emplois aux travailleurs et aux emplois; Londres et Paris, 1991

| Rayon | Londres (km) | Paris (km) | Londres / Paris |
|----------------------|--------------|-------------|-----------------|
| Centre - 10km | 7,7 | 7,3 | 5% |
| Centre - 20km | 14,5 | 12,1 | 19% |
| Centre - 30km | 19,0 | 16,4 | 16% |
| Centre - 40km | 24,0 | 18,3 | 31% |
| Centre - 50km | 29,8 | 20,3 | 47% |
| Centre - 60km | 35,8 | 21,4 | 67% |
| Centre - 70km | 40,7 | 22,2 | 84% |
| Centre - 80km | 47,0 | 22,8 | 106% |
| Ile de France | - | 23,0 | - |
| South-East | 63,3 | - | - |

Ces chiffres constituent des valeurs potentielles non des valeurs réelles. Il va sans dire qu'en pratique, les travailleurs ont tendance à choisir des emplois situés à proximité de leur lieu de résidence, et certainement plus proches que notre indicateur de la distance moyenne. En fait, à Paris pour toute l'agglomération, la distance domicile-travail en 1991 était de 9,8 km (DREIF, 1995) contre 20,3 km pour la distance potentielle. Néanmoins, ce qui importe le plus pour notre étude c'est d'arriver à comprendre à quelle distance se situe en général les lieux de travail par rapport aux domiciles pour expliquer la différence des tailles de nos marchés de l'emploi entre les villes différentes. C'est précisément, ce que tente de mesurer notre indicateur à l'aide de la distance potentielle.

Comme on l'a dit plus haut, les représentations les plus significatives sont celles reliées au cercle dont le rayon mesure 50 km parce que ces cercles

englobent des nombres équivalents de travailleurs et d'emplois (voir tableau 7.2). Toutes les représentations reliées aux autres définitions géographiques sont beaucoup moins intéressantes. Dans les cercles plus petits, beaucoup de travailleurs ou d'emplois de l'agglomération sont exclus des calculs notamment à Londres. Dans les cercles plus grands, les distances de domicile-travail sont trop longues pour être significatives. Les distances données dans le tableau 7.8 ont été prises à vol d'oiseau et ne sont que des moyennes. En fait, les distances routières en réalité peuvent être significativement plus élevées, et pourraient comprendre des distances plus longues. Il est donc préférable d'observer ce qui se passe à l'intérieur des cercles dont le rayon mesure 50 km.

La différence de la distance moyenne entre le lieu de travail et domicile est frappante entre Londres et Paris. Alors qu'en moyenne les travailleurs de la région londonienne (ainsi définies) se situent à environ 30 km de distance des emplois potentiels, à Paris, ils se situent à seulement 20 km des emplois potentiels. Autrement dit, la localisation relative des travailleurs aux emplois est 47 % plus éloignée à Londres par rapport à Paris dans le périmètre du rayon de 50 km.

CONCLUSION

Nous avons observé dans cette recherche que la taille effective des marchés de l'emploi et du travail est plus importante à Paris qu'à Londres avec notre indicateur. En dépit d'une taille de ville similaire, Londres possède un marché de l'emploi plus petit que Paris. Le marché de l'emploi du point de vue des entreprises ou le marché du travail du point de vue des ménages à Paris sont environ 30-50% plus grands qu'à Londres. Autrement dit, une entreprise localisée dans Paris se voit plus avantagée en raison d'un nombre plus important de travailleurs et d'entreprises présents à proximité, par rapport à une même entreprise localisée à Londres. Deux éléments peuvent contribuer à expliquer cette différence. Le premier est que les emplois et les résidences sont beaucoup moins éloignés les uns des autres à Paris qu'à Londres et que les distances moyennes de déplacements potentiels sont donc plus courtes à

Paris. Le deuxième pourrait être un système plus adapté ou plus efficace de transport urbain à Paris. Bien évidemment il faudrait considérer une combinaison des deux éléments afin d'expliquer les plus grandes tailles des marchés observées dans Paris.

Le travail effectué sur la localisation relative des lieux de travail et de résidence à Paris et à Londres vérifient la première hypothèse. Londres est beaucoup plus étalé que Paris en terme des lieux de travail et de résidence. A Londres les résidences des travailleurs sont en moyenne beaucoup plus éloignés des lieux de travail qu'à Paris. Pour la meilleure définition de l'agglomération c'est à dire pour un cercle d'un rayon de 50 km, la distance moyenne du domicile au lieu de travail à Londres est de 30 km, contre 20 km pour Paris. Il faudrait donc un système de transport plus efficace à Londres afin de compenser cette forme d'étalement urbain. En fait, les Londoniens effectuent en moyenne de plus longs déplacements pour se rendre au travail que les Parisiens. Les déplacements en voiture sont de 10% plus longs à Londres, et les déplacements par transport public sont de 15% plus longs qu'à Paris(Focas, 1992).

Les éléments dont on dispose suggèrent que le deuxième éléments d'explication est également vérifié. Ces trois dernières décennies, les deux grandes villes ont utilisé des stratégies totalement différentes en matière de transport urbain. A Paris, d'importantes sommes d'argent ont été investies dans les infrastructures routières de la ville durant les deux dernières décennies. Paris possède maintenant un système de transport public efficace qui dessert toute la zone centrale concentrée, un vaste réseau de métro et un système urbain d'autoroutes relativement dense. Par contre à Londres, les investissements pour les transports publics ont été réalisés au minimum. Le réseau de voies ferrées est plus dense dans le centre de Paris que dans le centre de Londres, cependant que le mode important du transport public à Londres est l'autobus. Le réseau d'autoroutes est également plus dense dans Paris avec deux voies rapides en anneaux(Boulevard Périphérique et A86) à l'intérieur d'un rayon beaucoup plus petit que l'autoroute M25.

Ces deux éléments contribuent donc à peu près certainement à expliquer la plus grande taille du marché de l'emploi de Paris. Dans quelles proportions? Quelle est l'importance relative de chacun de ces deux éléments? C'est ce que l'on ignore à ce stade. Des études plus approfondies - dont la méthodologie reste à définir - seraient nécessaires pour le dire.

Références

- Buckingham, C. & M. Collop (1994), *Travel in Londres: Londres Area Transport Survey 1991*, Londres Research Centre & Department of Transport, HMSO, 1994, 144 p.
- DREIF (1994), *Les transports de voyageurs en Ile-de-France 1992*, Préfecture d'Ile-de-France, Décembre 1994, 102 p.
- DREIF (1995), *Les déplacements des Franciliens en 1991-1992: Enquête globale de transport*, Préfecture d'Ile-de-France, Avril 1995, 70 p.
- Focas, C. & D. Navarre (1992), "Paris - Londres: A Comparison of Journey Patterns", Paper for the 6th World Conference on Transport Research, Londres Research Center, June 1992.
- Gordon, Ian (1994), "Londres : Social and Economic Problems in a Post-Industrial City", *Cities in Transition; Towards a Creative and Cooperative Order*, Seoul Development Institute, Nov. 1994, pp. 181- 196.
- Lerman, Steven and Moshe Ben-Akiva, (1975), "A disaggregate Behavioral Model of Automobile Ownership", *Transportation Records*, Vol.? n°?, 1975, pp.?.
- Mogridge, M. J. H. (1986). "If Londres is more spread out than Paris, why don't Londresers travel more than Parisians?". *Transportation*, 13(1), pp.85-104.
- Mogridge, M. J. H. (1990), *Travel in towns: Jam Yesterday, Jam today, and Jam Tomorrow?*, The Macmillan Press LTD. London. Jan. 1990, 308 p.
- Mogridge, Martin J. H. (1982), *Patterns of Change Within Londres and Paris Commurbations*, University College of London Transport Studies Group, 1982, 40 p.

- Moriconi-Ebrard, F. (1991) "Les 100 plus grandes villes du monde", Economie et Statistique, n° 245, Juillet-Août 1991, pp. 7-18.
- Navarre, D. & C. Focas (1992), Paris-Londres: Une comparaison des systèmes de transport, IAURIF & Londres Research Center, 111p.
- Nicot, Bernard-Henry. (1996) "Une mesure de l'étalement urbain en France, 1982-90", Revue d'Economie Régionale et Urbaine, n°1, 1996, pp.71-98
- Poulit, J. (1974), Urbanisme et Transport: Les Critères d'accessibilité et de Développement Urbain, SETRA, Ministère de l'Équipement, Septembre 1974.
- Rousseau, M.P. & R. Prud'homme (1992), Les avantages de la concentration parisienne, Papier N°92-31, L'ŒIL, IUP, Univ. Paris XII, 1992, 40 p.
- STP (1993), "Les déplacements en Ile de France en 1992", Mémento de Statistiques 93, Observatoire Régional des Déplacements, STP, Nov. 1993, 96 p.

CHAPITRE 8 — L'APPLICATION DU MODELE A SEOUL ET DEUX AUTRES VILLES COREENNES

Nous allons appliquer notre modèle de la taille effective du marché de l'emploi au cas de l'agglomération de Séoul et de deux autres villes de Corée : Pusan et Daegu. Nous allons comparer les marchés effectifs de l'emploi et leurs productivités dans ces trois villes. Puis, plus précisément nous observerons l'évolution, dans le temps, de la taille effective du marché de l'emploi de l'agglomération de Séoul. Ensuite, nous comparerons le cas de Séoul à celui de Paris afin d'examiner l'évolution de la taille du marché de l'emploi de ces deux agglomérations internationales dont les niveaux de qualité de leur système de transports, de leur structure urbaine et de leur productivité sont très différents.

Trois grandes villes de Corée : Séoul, Pusan et Daegu

Séoul, capitale de la République de Corée, compte 11 millions d'habitants soit environ 25% de la population totale sur la superficie de 605 km². Il y a 1500 ans, Séoul fut le siège du gouvernement du Royaume de Paekche. Mais l'origine de la ville remonte en réalité à l'époque du Royaume de Choseon qui, à la fin du XIV^{ème} siècle choisit Séoul comme capitale. En 1994, Séoul célébrait son 600^{ème} anniversaire. La ville de Séoul fut dotée d'un statut particulier par la loi en 1946. Elle relève de l'importance de la population et de considérations politiques dans le pays. Elle est une des plus grandes unités de gouvernement local du monde actuel.

C'est véritablement le cœur du pays comme centre administratif, économique, diplomatique, éducatif et culturel depuis très longtemps : la capitale regroupe les grandes entreprises, les banques, les organes gouvernementaux, la majorité des écoles et des universités, les salles de spectacles, etc...

La population de Séoul a augmenté à un rythme annuel moyen de 3,6% dans les années 1970, puis de 3,1% dans les années 1980. Près de 25 % de la population nationale est concentrée à Séoul sur moins de 1 % du territoire national.

De nos jours, Séoul, Incheon et ses voisines villes composent une grande agglomération, ce qui est équivalent à la superficie de l'Ile-de-France. En effet, le périmètre de la ville de Séoul ne provient que de la division juridique si l'on considère les mobilités journalières urbaines dans cette agglomération. Néanmoins, il n'y a pas de regroupement administratif qui permet de bien organiser des affaires intercommunales. Cela fait soi-même un souci pour le développement durable. La population actuelle de l'agglomération compte 19 millions environs, soit près de 45 % de la population totale du pays. Cependant, dans cette recherche, nous ne verrons les problèmes urbains qu'au niveau de la ville de Séoul.

Avant le débat sur la question des externalités positives de la centralisation, le gouvernement avait effectué une politique de décentralisation, tenant compte de la vulnérabilité de la défense de Séoul qui se situe moins de 40km de la frontière où les armées de deux côtés de la Corée sont face à face, dans une situation de guerre froide.

Ainsi, les mesures du décret du 22 septembre 1964 concernaient la prévention de la surconcentration de la population dans la capitale en interdisant les nouvelles installations des usines et des universités. Ensuite, la loi du 31 décembre 1977 sur la localisation industrielle et la loi du 31 décembre 1982 sur le plan du développement et de l'aménagement de la zone métropolitaine de Séoul furent mis à jour afin de renforcer les politiques de décentralisation pour le développement équilibré entre la capitale et le reste du pays. On a donc encouragé le développement des petites ou moyennes villes provinciales en créant plusieurs complexes industriels en dehors de la capitale.

Le bilan des mesures de la décentralisation pendant une trentaine d'années a fait perdre la face au gouvernement. En 1966 au début de la politique de la décentralisation, les habitants de la ville de Séoul ont été recensés à 3,8

millions et la région métropolitaine de Séoul(avec la ville d'Incheon et Kyunggi-Do) comptait 6,9 millions d'habitants. En 1990, après les efforts du gouvernement pendant 25 ans, 25% de la population du pays sont concentrés dans la ville de Séoul, contre 13% en 1966, et 43% de la population du pays dans la région métropolitaine de Séoul contre 24% en 1966.

Tableau 8.1 - Evolution du poids de la population dans la région métropolitaine de Séoul

| | Ville de Séoul | | Agglomération de Séoul | |
|-------------------------|----------------|-------|------------------------|-------|
| | 1966 | 1990 | 1966 | 1990 |
| Population(en milliers) | 3793 | 10613 | 6896 | 18586 |
| Poids dans le pays | 13,0% | 24,5% | 23,6% | 42,8% |

Les 8,2 millions d'habitants, soit l'équivalent de la population totale de la Suède, ont été ajoutés à la ville de Séoul au cours de la période 1960-1990. La densité actuelle de Séoul atteint plus de 18000 habitants / km². De plus, il y a 3,5 millions d'influx⁽²³⁾ de déplacements par jour à partir de ses villes voisines, en amplifiant la densité dans la journée.

Le tableau 8.1 montre que Séoul est la ville la plus dense parmi les agglomérations concernées. De plus, si l'on considère que le 36% du superficie de Séoul se compose d'espaces montagneux ou de rivières qu'il n'est pas possible d'urbaniser, sa densité sur la région urbanisée serait énorme.

Tableau 8.2 - Comparaison des densités des agglomérations internationales

| Agglomération | Population(mille) | Superficie(km ²) | Densité(habitants/km ²) | Année |
|------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Séoul(Ville) | 10904 | 605 | 18024 | 1991 |
| Tokyo(Ku) | 8154 | 618 | 13194 | 1991 |
| Sanghai | 7835 | 749 | 10469 | 1990 |
| Paris(Petite Couronne) | 6164 | 761 | 8100 | 1991 |
| Londres | 6756 | 1579 | 4279 | 1990 |
| New York | 7323 | 800 | 9153 | 1990 |

* Source: SRC21C, 1993, p.22.

²³⁾ Fréquemment, les actifs qui travaillent à la ville de Séoul, habitent aux villes dortsirs en dehors de Séoul pour une raison de difficulté de trouver un logement à bon prix à Séoul.

Le poids de Séoul dans le pays est tout de même notable. A savoir, 25% de la population nationale, plus d'un tiers du PNB, deux tiers du chiffre d'affaires des banques, 72% des impôts sur les revenus des personnes juridiques du pays et 45% du total des médecins totaux sont concentrés dans la ville de Séoul c'est-à-dire 0,6% du superficie total du pays (SRC21C, 1993). Il serait plus étonnant encore de calculer le poids de la région métropolitaine de Séoul.

Tableau 8.3 - Poids de Séoul dans le pays

| | Unité | Année | Corée | Séoul | Poids |
|----------------------------|---------------------------|-------|---------|--------|-------|
| Superficie | km ² | | 99 300 | 605 | 0,6% |
| Population | milliers | 1991 | 43 801 | 10 904 | 24,9% |
| Densité | habitants/km ² | 1991 | 441 | 18 014 | - |
| Montant des dépôts | milliards wons | 1993 | 286 858 | 158190 | 55,2% |
| Commerce de gros et détail | milliards wons | 1991 | 119 662 | 46 633 | 39,0% |
| Places de spectacles | unité | 1993 | 229 871 | 62 652 | 27,3% |
| Impôts des revenus | milliards wons | 1991 | 6 459 | 3 327 | 51,5% |
| Nb d'hôpitaux | unité | 1993 | 26 383 | 8978 | 34,0% |
| Université | unité | 1992 | 121 | 34 | 28,1% |
| Parc de véhicules | milliers | 1994 | 7 505 | 1 945 | 25,9% |

Source : Municipal Yearbook of Korea(1994), KOTI(1994a).

Il est ironique de constater ces résultats malgré les efforts de la politique de déconcentration du gouvernement. En effet, la principale orientation de l'action publique durant les 30 dernières années a consisté à stimuler le développement de zones plus éloignées de Séoul pour maîtriser la croissance de la ville de Séoul elle-même et pour transformer la zone métropolitaine en une région polycentrique organisée suivant un schéma de développement plus équilibré et améliorer d'une manière générale l'accessibilité. Des villes nouvelles et des ensembles industriels ont été créés, ainsi que des ceintures vertes. Des règlements de zonage, des décrets de délocalisation, des mesures fiscales (initiatives et dissuasives) ont été utilisés pour guider le développement.

La croissance de la région métropolitaine a indiscutablement été ralentie, mais elle attire encore une part croissante de l'activité économique du pays. Les mesures qui ont été prises ont tout de même permis de donner à la région une

structure polycentrique, de la doter d'équipements plus attrayants et d'améliorer les infrastructures de transport; néanmoins la congestion, le bruit et la pollution n'ont pas été notablement réduits. En fait, à partir du choc initial de la guerre coréenne 1950-1953, les transformations du pays se sont faites à un rythme accéléré; en à peine plus d'une génération le pays est passé d'une économie fondée sur l'agriculture à une structure industrielle puissante, il a accompli en vingt ans des transformations qui se sont déroulées à l'échelle du siècle en Europe(Quinet, 1992).

Sur la période des 20 dernières années(1973-1992) en Corée, le taux de croissance annuel moyen du PNB a atteint le chiffre record de 8,4%, contre 1,3% de croissance de la population dans la même époque. Le PNB par habitant en 1994 est de 8.483 \$, alors qu'il restait au-dessous de 1.000 \$ jusqu'en 1976. Cette brusque accélération a provoqué une évolution profonde de la société coréenne, surtout dans la région métropolitaine de Séoul.

Tableau 8.4 - Comparaison des éléments de trois villes coréennes

| | Corée | Séoul | Pusan | Daegu |
|---------------------------------------|---------|--------|--------|-------|
| Superficie(km ²) | 99 300 | 605 | 530 | 456 |
| Population en milliers en 1991 | 43 801 | 10 904 | 3 893 | 2 282 |
| Densité(habitants/km ²) | 441 | 18 014 | 7 352 | 5 008 |
| Parc des véhicules en millier en 1994 | 7 505 | 1 945 | 541 | 445 |
| PIB en 1991(MM won) | 208 201 | 51 102 | 15 762 | 8 490 |
| Emploi(en milliers) | 18 576 | 4 705 | 1 610 | 909 |

* Source : KOTI(1994a) et KOTI(1994b).

La seconde agglomération du pays, Pusan compte plus de 4 millions d'habitants. Situé dans l'angle sud-est de la péninsule coréenne, Pusan est le grand port national. Il est très bien relié, par voies ferrées et autoroutières, à toutes les grandes régions industrielles du pays assurant ainsi le transit de la plus grande part des exportations nationales.

La troisième ville du pays, Daegu est la métropole d'une puissante région industrielle, au coeur du riche bassin du Naktong dans le quart sud-est du pays. Sa population est de plus de 2 millions.

Ces trois villes (Séoul, Pusan et Daegu) sont les plus grandes villes en Corée et retiennent près de 40 % de la population totale nationale. Elles se situent dans un corridor central Séoul-Pusan qui draine 60 à 70 % du trafic du pays. C'est dans ce corridor que les travaux sur la ligne de TGV Séoul-Pusan (430,7km) dont l'appel d'offre a été remporté par les Français ont commencé. Selon certains aspects, à savoir localisation des villes ou leurs caractéristiques relatives, ces trois villes coréennes sont pour le pays comparable aux trois villes, Paris, Lyon, Marseille en France.

TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI DES TROIS VILLES COREENNES

Données utilisées

Afin d'estimer, en appliquant notre indicateur, la taille du marché de l'emploi des villes coréennes, on a utilisé les enquêtes ménages de transports de Séoul en 1987 et en 1991, de Pusan en 1994 et de Daegu en 1987 auprès de *Korea Transport Institute* (KOTI) qui est souvent chargé des recherches concernant les transports urbains du pays. En particulier, pour Séoul nous avons employé les données de l'enquête de déplacements domicile-travail et de scolarité effectuées en 1987 par le KOTI en tant qu'enquête supplémentaire du recensement des habitants à Séoul, Incheon et Kyunggi-do. On a aussi utilisé, pour l'année 1991, le résultat de l'enquête⁽²⁴⁾ effectuée sur les déplacements lors du recensement national par la Direction des Statistiques au Ministère de l'Economie et des Finances. Cela nous permettra d'observer l'évolution de la taille du marché de l'emploi dans la période.

²⁴⁾ Dont le fichier des déplacements est obtenu en état sans redressement, nous avons donc établi la matrice du temps des déplacements par le procédure comme suit :

- remplir par le temps moyen des déplacements de la direction contraire (T_{ij} par T_{ji}).
- soit, remplir par le temps moyen du groupe auquel le pair des zones i et j appartient.
- soit, estimer avec le modèle de la régression multiple du type : $T_{ij} = aD_{i1} + bD_{1i} + cD_{j1} + d$, dans laquelle T_{ij} est le temps moyen de la zone i à la zone j ; D_{ij} est la distance à vol d'oiseau de la zone i à la zone j ; D_{i1} est la distance du centre à la zone i ; D_{j1} est la distance de la zone j au centre.

A partir de ces enquêtes, notre calcul nécessite la reconstitution ou la modification des matrices du temps de zone à zone, parce que les données de KOTI ne sont pas très pertinentes pour notre objectif de recherche. Par exemple, nous avons été obligés de regrouper les 887 zones de KOTI en 453 zones pour notre matrice du temps dans la région de Séoul.

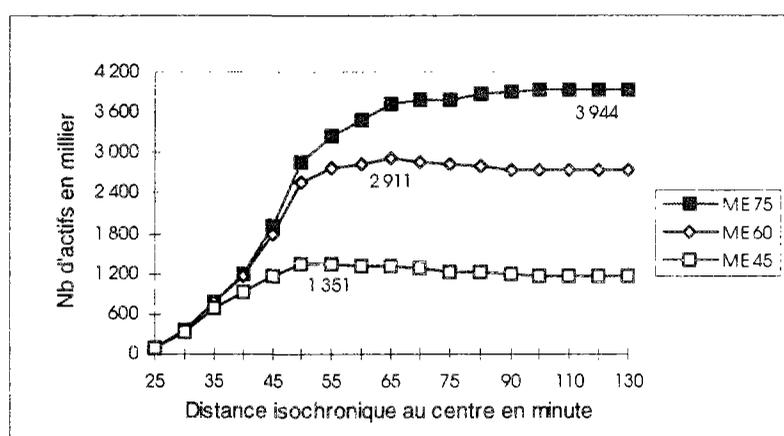
Ainsi nous avons établi les matrices du temps des 453 zones pour l'agglomération de Séoul qui comprend la ville de Séoul et d'Incheon, et toute la région de Kyunggi-do, de 127 zones pour Pusan et de 73 zones pour Daegu. Pour ces deux dernières villes, les zones des enquêtes utilisées ne sont pas suffisantes pour couvrir toutes leurs agglomérations comme il serait souhaitable pour notre estimation.

Tailles du marché de l'emploi selon le point de vue des entreprises ou des domiciles

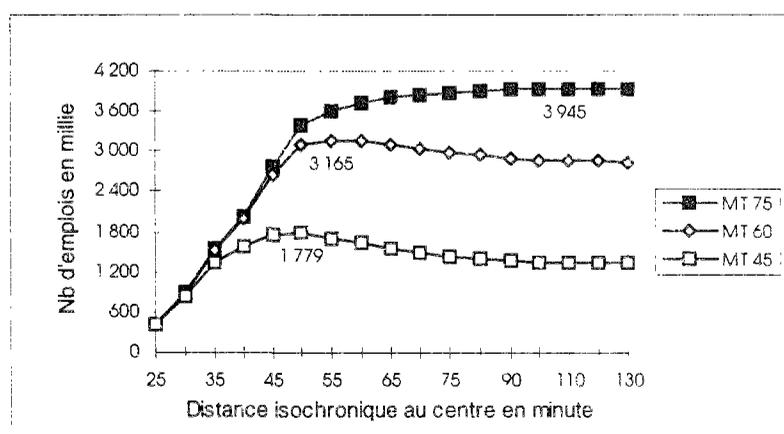
On a ici estimé deux types de taille du marché de l'emploi selon le point de vue des entreprises (marché effectif de l'emploi: ME) ou des domiciles (marché effectif du travail: MT) dans le cas de l'agglomération de Séoul avec nos indicateurs définis dans le chapitre 2.

Figure 8.2 - Taille effective du marché de l'emploi à Séoul en 1987

Marché effectif de l'emploi du point de vue des entreprise (ME)



Marché effectif du travail du point de vue des ménages (MT)



La Figure 8.2 nous montre l'évolution du nombre d'actifs (ou d'emplois) pondérés par notre indicateur en fonction de la distance isochronique au centre à Séoul. A la distance isochronique de 55 minutes, le nombre d'actifs dont le temps de transport est inférieur à 45 minutes atteint au maximum 1,351

millions. C'est la taille du marché de l'emploi du point de vue des entreprises en 45 minutes (ME45) de Séoul en 1987 telle que nous l'avons définie précédemment. De la même manière, nous avons obtenu les marchés effectifs de l'emploi pour 60 et 75 minutes. Mais, nous observons que le marché effectif en temps de 60 minutes (ME60) est trouvé à la distance plus loin du centre que ME45 (mais moins loin que ME75).

Les marchés du travail du point de vue des ménages (MT) sont également calculés en fonction de trois temps de transport (45, 60 et 75 minutes). Ils sont un peu plus larges que ceux de l'emploi. A savoir, le marché effectif du travail en 60 minutes (MT60) est de 3,2 millions d'emplois, contre 2,9 millions pour ME60. La distance isochronique est plus proche au centre au marché effectif du travail (MT) qu'au marché effectif de l'emploi (ME). Cela veut dire que les domiciles des travailleurs sont plus étalés que les entreprises dans l'agglomération, si l'on considère la méthode de la pondération de notre indicateur.

Tailles du marché de l'emploi de trois agglomérations coréennes

Il n'est guère pertinent de comparer les tailles du marché de l'emploi de ces trois villes à cause de la différence des années de référence et de la grande variation de la taille de la ville.

Tableau 8.5 - Taille effective du marché de l'emploi de trois villes coréennes

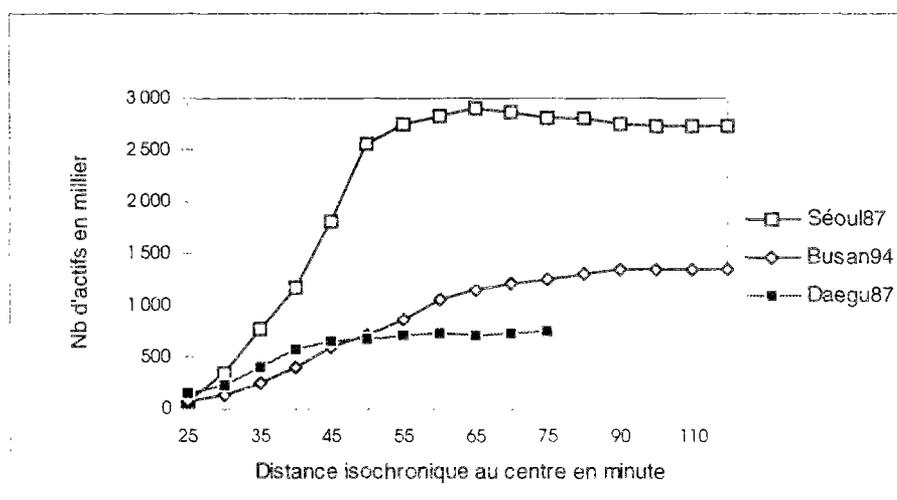
| Type | Séoul 1987 | | Pusan 1994 | | Daegu 1987 | |
|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | Nombre | Pourcentage | Nombre | Pourcentage | Nombre | Pourcentage |
| ME45 | 1 351 | 24% | 640 | 36% | 596 | 74% |
| ME60 | 2 911 | 51% | 1 361 | 77% | 754 | 93% |
| ME75 | 3 944 | 69% | 1 644 | 93% | 800 | 99% |
| MT45 | 1 779 | 31% | 623 | 35% | 591 | 73% |
| MT60 | 3 165 | 55% | 1 352 | 77% | 755 | 93% |
| MT75 | 3 945 | 69% | 1 637 | 93% | 802 | 99% |
| Emploi total | 5 699 | 100% | 1 762 | 100% | 807 | 100% |

Note : Le pourcentage est la proportion du marché effectif sur l'emploi total de la ville;
 ME = marché effectif de l'emploi du point de vue des entreprises.
 MT = marché effectif du travail du point de vue des actifs
 45, 60, 75 = le temps en minutes de déplacements
 ex. ME45 = Taille effective du marché de l'emploi en 45 minutes de déplacements

L'emploi total de l'agglomération de Séoul comptait d'environ 5,7 millions en 1987, soit presque 3 fois plus que Pusan en 1994 et 7 fois plus que Daegu en 1987. Si l'on prend le cas du marché effectif de l'emploi en 60 minutes (ME60), Séoul représente 2,9 millions d'actifs en 1987, soit 2,1 fois plus que Pusan et 3,9 fois plus que Daegu.

La taille effective du marché de l'emploi varie en fonction du temps de transport comme le montre le tableau 8.5. On observe aussi que plus la taille de ville est grande, relativement moins le marché effectif de l'emploi est grand aux courts temps de déplacements. Tandis que le ME45 de Séoul est de 1,35 millions soit 2,3 fois plus que Daegu, le taux de répartition sur l'emploi total de la ville est plus grand à Daegu (74%) qu'à Séoul (24%).

Figure 8.3 - Taille effective du marché de l'emploi en 60 minutes (ME60) des trois agglomérations coréennes



Le tableau 8.6 présente le rapport entre la taille effective du marché de l'emploi et la productivité de la ville dans les trois agglomérations coréennes. D'abord, on trouve que plus la taille (population) de ville est grande, plus celle de marché de l'emploi est également grande en Corée, mais la taille effective du marché de l'emploi augmente moins rapidement que l'augmentation de taille de la ville. Par exemple, la population de Séoul est 8 fois plus importante que celle de

Daegu, mais le marché de l'emploi (ME60) n'est que 4 fois plus grand que Daegu.

La notion de la productivité de la ville est définie ici par le rapport entre la production mesurée par PIB de la ville et le nombre d'emplois, soit la productivité apparente du travail. Bien qu'il soit très gênant de définir une tendance selon la taille de la ville à partir de trois observations uniquement, on constate d'après le tableau 8.6 que la productivité de la ville augmente en fonction de la taille effective du marché de l'emploi des trois agglomérations importantes en Corée aussi comme cela a été observé dans les villes françaises dans le chapitre 6.

Tableau 8.6 - Taille effective du marché de l'emploi et la productivité des trois agglomérations coréennes

(Unité : en millier)

| Agglomération | Population | Emploi | ME60 | MT60 | Productivité* |
|---------------|------------|--------|-------|-------|---------------|
| Séoul 1987 | 16 792 | 5 699 | 2 911 | 3 165 | 13 984 |
| Pusan 1994 | 4 187 | 1 762 | 1 361 | 1 352 | 10 588 |
| Daegu 1987 | 2 107 | 807 | 754 | 755 | 9 932 |

Note : Estimation par l'auteur à partir de KOTI (1995).
 ME60 = Marché effectif de l'emploi en 60 minutes, MT60 = Marché effectif du travail en 60 minutes.
 * Productivité apparente du travail en 1000 Won en 1992.

EVOLUTION DE LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI A SEOUL

En 1991, la région métropolitaine de Séoul comptait 7,9 millions d'emploi, soit 41,4 % de la population. En quatre ans de 1987 à 1991, l'emploi total de la région métropolitaine de Séoul a augmenté de 2,2 millions au rythme de 8,5% par an, contre 3,1% pour la population totale.

Cependant, comme le tableau 8.7 présente l'évolution de la taille effective du marché de l'emploi à Séoul, malgré le fort accroissement de l'emploi total durant cette période (38%) la taille effective du marché de l'emploi en 60 minutes réduit de -16% du point de vue des entreprises (ME60), et de -13% du point de vue des ménages (MT60).

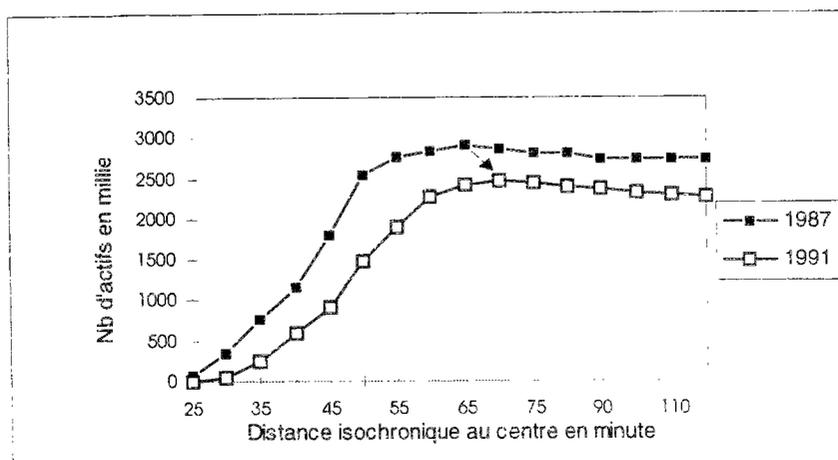
Tableau 8.7 - L'évolution de la taille effective du marché de l'emploi à Séoul

(Unité : en millier)

| Type du marché selon catégorie | 1987 | 1991 ⁽²⁵⁾ | Evolution |
|------------------------------------|-------|----------------------|-----------|
| Marché effectif de l'emploi (ME60) | 2 911 | 2 458 | -16% |
| Marché effectif de l'emploi (ME90) | 4 790 | 5 423 | 13% |
| Marché effectif du travail (MT60) | 3 165 | 2 762 | -13% |
| Marché effectif du travail (MT90) | 4 771 | 5 465 | 15% |
| Emploi total | 5 705 | 7 852 | 38% |

Pour ME60, la taille du marché de l'emploi a diminué de 0,45 millions pendant la période de 1987 à 1991. Comme le montre la figure 4.1, la distance isochronique du centre ville pour laquelle la taille effective du marché de l'emploi (ME60) est définie s'est agrandie de 5 minutes (de 65mn à 70mn).

Figure 8.4 - Evolution de la taille effective du marché de l'emploi en 60 minutes à Séoul (ME60)



Toutefois, on observe que le marché effectif de l'emploi en 90 minutes (ME90 et MT90) a augmenté de 13% à 15%. Ce constat peut s'expliquer par le fait que les déplacements domicile-travail sont devenus plus longs, en temps de transports ou selon la longueur des trajets, ou les deux à la fois. Il peut y avoir

²⁵⁾ Comme nous l'avons déjà expliqué supra, l'estimation variera du fait de l'adoption d'une méthode différente appelée à établir la matrice du temps des déplacements pour chaque année.

deux explications; d'une part l'augmentation des difficultés de circulation et d'autre part l'éloignement de la localisation des résidences et des lieux de travail.

La localisation relative des emplois aux domiciles des actifs

A propos de l'évolution de la localisation entre lieux de résidence et lieux de travail dans l'agglomération de Séoul, nous pouvons observer à partir des calculs de la distance potentielle des emplois aux domiciles comme nous avons défini dans le chapitre 2.

Le tableau 8.8 montre le résultat des calculs de l'évolution de la population, de l'emploi et la distance potentielle selon le rayon au centre de l'agglomération de Séoul. Nous constatons que la localisation relative des emplois aux domiciles est plus éloigné en 1991 qu'en 1987. L'augmentation de la distance potentielle varie de 1,3% à 4,7% selon le rayon. En particulier, les distances du rayon de 20 km à 40 km ont relativement beaucoup augmenté.

Tableau 8.8 - Evolution de la distance potentielle dans l'agglomération de Séoul

| Rayon au centre | Population en millier | | | Emploi en millier | | | Distance potentielle | | |
|--------------------|-----------------------|--------|-------|-------------------|-------|-------|----------------------|----------|------|
| | 1987 | 1991 | (%) | 1987 | 1991 | (%) | 1987 | 1991 | (%) |
| Centre-10km | 6 080 | 6 143 | 1,0% | 2 801 | 3 420 | 22,1% | 7,99 km | 8,09 km | 1,3% |
| Centre-20km | 11 957 | 13 062 | 9,2% | 4 118 | 5 459 | 32,6% | 12,61 km | 13,12 km | 4,0% |
| Centre-30km | 14 375 | 16 137 | 12,3% | 4 810 | 6 602 | 37,3% | 16,21 km | 16,97 km | 4,7% |
| Centre-40km | 15 751 | 17 819 | 13,1% | 5 313 | 7 377 | 38,8% | 19,07 km | 19,84 km | 4,0% |
| Centre-50km | 16 082 | 18 158 | 12,9% | 5 439 | 7 528 | 38,4% | 20,24 km | 20,81 km | 2,8% |
| Centre-60km | 16 489 | 18 593 | 12,8% | 5 590 | 7 716 | 38,0% | 22,07 km | 22,40 km | 1,5% |
| Centre-70km | 16 760 | 18 983 | 13,3% | 5 687 | 7 865 | 38,3% | 23,51 km | 24,00 km | 2,1% |
| Centre-75km | 16 792 | 19 018 | 13,3% | 5 699 | 7 882 | 38,3% | 23,71 km | 24,20 km | 2,1% |

En fait, tandis qu'il n'y avait que deux villes satellites de Séoul en 1960, il en existe aujourd'hui neuf. Les villes nouvelles devaient recevoir non seulement des logements mais aussi des activités créatrices d'emploi et des équipements publics. A propos des villes nouvelles construites autour de Séoul, on critique souvent le fait qu'elles ne sont que des villes-dortoirs, des villes mortes durant

la journée. Cela fait certainement croître les migrations alternantes à longue distance, en éloignant autant que possible habitat et emploi l'un de l'autre.

Malgré la progression de l'étalement urbain avec la forte croissance de la population en dehors du périmètre de la municipalité de Séoul⁽²⁶⁾, il n'existe pas d'autorité interdépartementale qui puisse résoudre en concertation les problèmes posés et établir un Schéma Directeur de l'aménagement urbain à l'échelle de l'agglomération entière.

L'état des transports urbains à Séoul

Le problème des transports devient une grande question pour l'agglomération de Séoul, ainsi que tout le pays, car le coût de la congestion est estimé considérable et aussi la vie quotidienne est menacée par la difficulté des déplacements et de la pollution par les véhicules circulants dans la ville.

Depuis le début des années 1980, la motorisation a été réalisée de façon phénoménale, grâce à la hausse des revenus des habitants, de même que le développement de l'industrie automobile du pays. Le parc de véhicules de Séoul a augmenté au rythme annuel moyen de 18% entre 1980-1993. Le parc de véhicules de Séoul a été multiplié par environ 9 fois pendant dans la même période. Il en résulte toute la journées des embouteillages partout dans la ville même hors des heures de pointe.

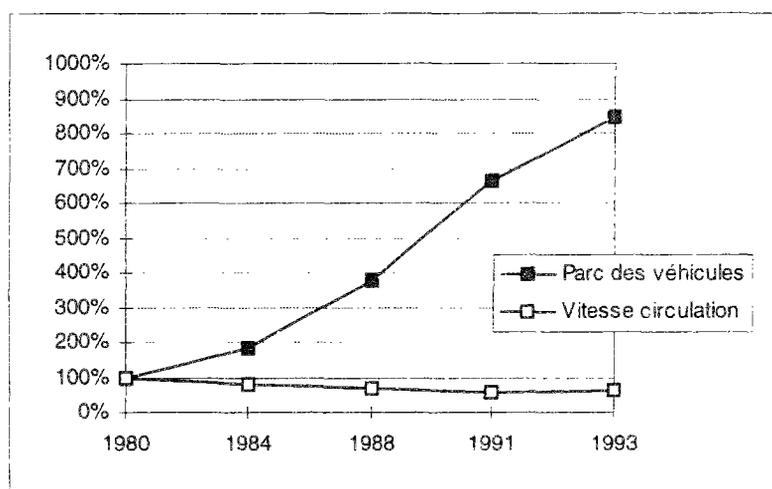
Quant aux transports collectifs, si la politique était centrée plutôt sur la construction et élargissement de la voirie pour répondre à la motorisation rapidement croissante, mais l'investissement du gouvernement dans les transports collectifs n'était pas essentiel. Le transport par autobus, qui est en exploitation dans environ 90 entreprises privées, sans aucune subvention publique, est jusqu'à présent le mode de transport le plus important à Séoul. Sa répartition modale⁽²⁷⁾ diminue avec la motorisation et le développement des

²⁶⁾ La ville de Séoul n'a pas de relation juridique avec Kyunggi-do province qui l'entoure dont plus de 3 millions d'habitants font quotidiennement la navette pour travailler à Séoul.

²⁷⁾ La répartition modale des autobus a diminué de 51,7% en 1986 à 38,6% en 1993(KOTI, 1994a).

réseaux du métro. Le transport par le métro⁽²⁸⁾ est très faible en ce moment quand on considère la densité et la taille de la population de Séoul par rapport aux grandes agglomérations internationales.

Figure 8.5 - Evolution du parc des véhicules et la vitesse de circulation dans la ville de Séoul



La vitesse observée de la circulation urbain a baissé de 32,6 km/h en 1989 à 21,6 km/h en 1991 (Ville de Séoul). La saturation s'est produite récemment pour les équipements de transports, de façon brusque, comme c'est souvent le cas. Depuis quelques années, les temps de déplacements se sont multipliés par 2 ou 3, les durées de transport urbain sont devenue prohibitives, tout cela à la suite de l'augmentation des besoins de déplacements d'affaires liés à la croissance économique, et aussi à la suite de l'explosion de la motorisation comme la figure 4.2.

En 1993, le coût total estimé des déplacements domicile-travail dans la ville de Séoul a atteint environ 1,58% du PIB de Séoul, et le coût mensuel de congestion par actif est estimé de 2,46% du salaire moyen mensuel à la ville de Séoul. On considère que le coût de congestion fait baisser de 1,24% de la productivité de l'industrie à Séoul (Choe, 1994).

²⁸⁾ Le réseau du métro de Séoul ne compte que 129,4km avec 4 lignes en 1995. Avec les nouvelles lignes, présentement en construction, la taille du réseau du métro augmentera jusqu'à 278 km en 8 lignes en 1997, et sa répartition modale comptera 39,5%, contre 25,6% en 1993 (KOTI, 1994a).

COMPARAISON DE LA TAILLE DU MARCHÉ DE SEOUL AVEC PARIS

La superficie de l'agglomération de Séoul (11718 km²) est similaire à celle de l'Île-de-France (12012 km²). Mais, la population et l'emploi sont plus élevées à Séoul qu'à Paris (voir le tableau 8.9). Compte tenu du rayon de 50km, Séoul a 7,8 millions d'habitants et 2,5 millions d'emplois de plus qu'à Paris en 1991.

Tableau 8.9 - Population, emplois et distance potentielle selon la distance du centre, Séoul et Paris

| Rayon | Population (millions) | | | Emplois (millions) | | | Distance potentielle (km) | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------------|------------|------------|---------------------------|-------------|-------------|
| | Séoul87 | Séoul91 | Paris91 | Séoul87 | Séoul91 | Paris91 | Séoul87 | Séoul91 | Paris91 |
| Centre - 10 km | 6,1 | 6,1 | 4,3 | 2,8 | 3,4 | 2,9 | 8,0 | 8,1 | 7,3 |
| Centre - 20 km | 12,0 | 13,1 | 7,5 | 4,1 | 5,5 | 4,0 | 12,6 | 13,1 | 12,1 |
| Centre - 30 km | 14,4 | 16,1 | 9,4 | 4,8 | 6,6 | 4,7 | 16,2 | 17,0 | 16,4 |
| Centre - 40 km | 15,8 | 17,8 | 10,0 | 5,3 | 7,4 | 4,9 | 19,1 | 19,8 | 18,3 |
| Centre - 50 km | 16,1 | 18,2 | 10,4 | 5,4 | 7,5 | 5,0 | 20,2 | 20,8 | 20,3 |
| Centre - 60 km | 16,5 | 18,6 | 10,6 | 5,6 | 7,7 | 5,1 | 22,1 | 22,4 | 21,4 |
| Centre - 70 km | 16,8 | 19,0 | 10,8 | 5,7 | 7,9 | 5,1 | 23,5 | 24,0 | 22,2 |
| Centre - 80 km | 16,8 | 19,0 | 10,8 | 5,7 | 7,9 | 5,1 | 23,7 | 24,2 | 22,8 |

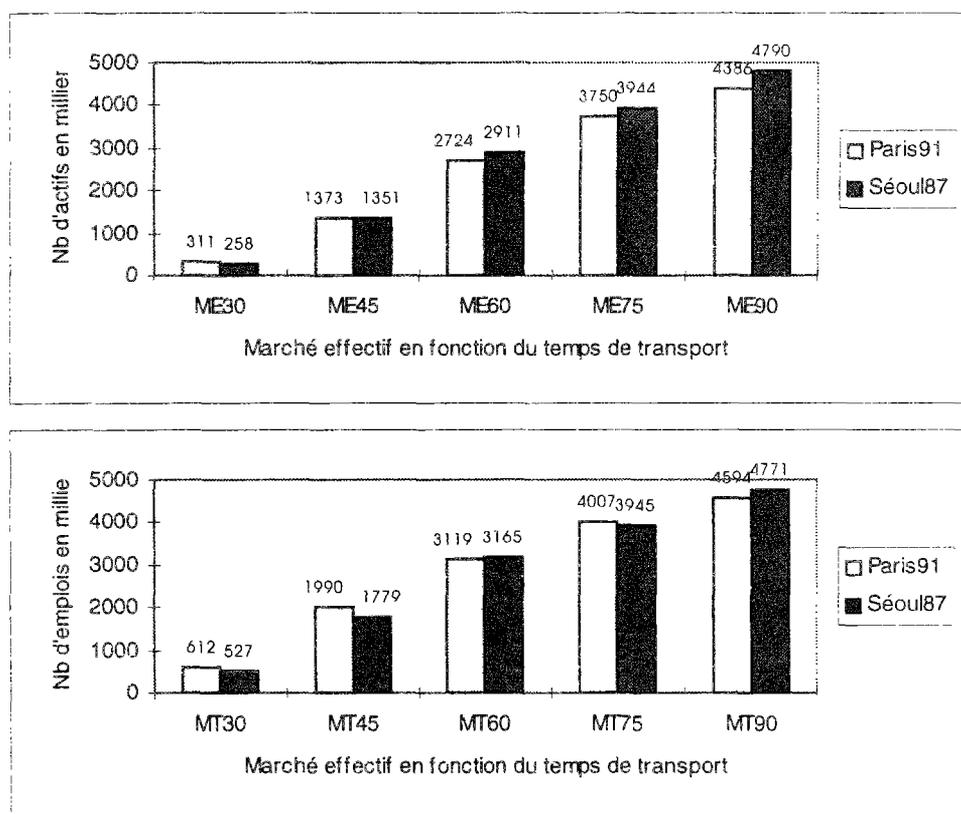
Comparons la taille effective du marché de l'emploi entre Paris et Séoul (voir la figure 8.6). Bien que le nombre total d'emplois à Séoul soit plus élevé que celui de Paris, la taille effective du marché de l'emploi est relativement moins grande à Séoul qu'à Paris, surtout dans le cas du point de vue des ménages (MT). Le marché de l'emploi en 30 minutes (ME30 et MT30) et en 45 minutes de transport (MT30 et MT45) est plus grand à Paris comme le montre la figure 8.6.

On peut dire que la taille effective du marché de l'emploi de Paris est relativement supérieure à celle de Séoul aux courts temps de déplacement au contraire de la taille de l'agglomération. Ce constat refléterait la supériorité de l'efficacité du système des transports urbains à Paris, ou bien la localisation plus proche des emplois aux résidences à Paris.

Pourtant, comme nous avons présenté dans le tableau 8.9, la distance potentielle comme notre indicateur de la localisation relative est assimilable entre Paris et Séoul. Donc, il faudra tenir en compte l'impact de l'efficacité des

transports urbains sur l'agrandissement de la taille effective du marché de l'emploi de Paris par rapport à Séoul.

Figure 8.6 - Taille effective du marché de l'emploi : Paris en 1991 et Séoul en 1987⁽²⁰⁾



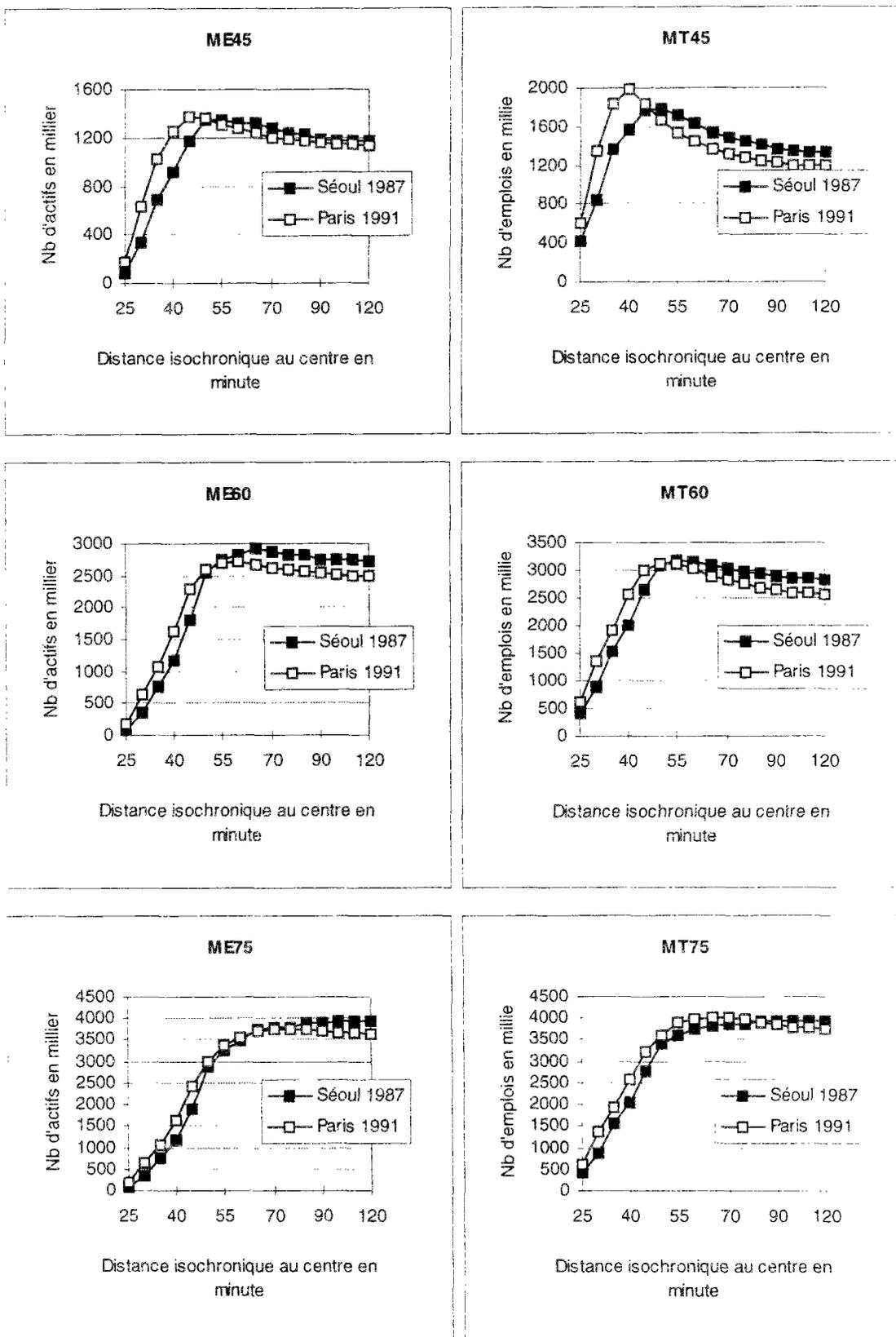
Il y a certainement une grande différence de productivité de la ville et du système de transport urbain entre Paris et Séoul. La production par habitant de Paris (Prud'homme, 1994b) est de 29.819\$ en 1990, soit 5 fois plus que Séoul (6.080\$ en 1990). Quant à l'infrastructure de transport urbain et l'efficacité du système de transport de la ville, on peut prouver facilement la supériorité de Paris par rapport à Séoul.

On voit ainsi que l'indicateur de la taille du marché est meilleur à Paris, dont la productivité et le système de transport sont meilleurs qu'à Séoul. Un échantillon de deux villes est évidemment insuffisant pour déterminer une loi. Cependant, l'observation de ces deux villes ne contredit pas la relation postulée

²⁰⁾ Les calculs de la taille effective du marché de l'emploi de Séoul pour 1991 sont moins fiables que ceux de 1987 en raison de l'estimation différente pour la matrice du temps de déplacements.

relative à l'impact de l'indicateur de la taille du marché de l'emploi sur la productivité de la ville.

Figure 8.7 - Comparaison des tailles des marchés de l'emploi selon le temps donné de transports entre Paris et Séoul



CONCLUSION

Notre démarche s'est appliquée à calculer et à comparer la taille effective du marché de l'emploi pour trois villes coréennes et pour la région de Paris. En premier lieu, nous avons trouvé que même si la taille de l'agglomération de Séoul est considérablement supérieur à celui de Daegu ou de Pusan, la taille effective du marché de l'emploi ne paraît pas comporter de grandes différences entre les trois villes. Cependant, nous avons constaté que plus la taille de la ville est grande, plus la taille du marché de l'emploi est large en temps donné de transport. La productivité de la ville est également élevée lorsque la taille effective du marché de l'emploi est grande.

Le résultat le plus impressionnant concerne l'évolution de la taille du marché au cours des années 1987-1991 dans le cas de Séoul. Malgré la croissance économique et l'augmentation de l'emploi total de Séoul dans la même période, il est spectaculaire d'observer le rétrécissement de la taille de ce marché en temps donné de 60 minutes à Séoul à l'aide de notre indicateur. Il paraît bien lié à la difficulté de transports urbains et à l'éloignement entre l'emploi et le domicile dans l'agglomération.

A partir de la comparaison de deux agglomérations internationales (Paris et Séoul), on constate que l'agglomération dont la productivité est supérieure et dont le système de transport urbain est bien installé, a une plus grande taille du marché de l'emploi correspondant aux courts temps de transport (par exemple moins de 60 minutes).

Références

- CEMT (1995), Transports urbains et développement durable, CEMT, OCDE, 1995.
- Choe, Sang-Cheul (1994), Estimation of Urban Productivity Indicator for the Influence of Traffic Congestion in Seoul, *City and the New Global Economy; Conference Proceedeengs Volume 1*, OECD, 1994.

- KOTI (1994a), The Improvement of the Urban Transportation in Seoul, The Korea Transport Institute, 1994. 3.
- KOTI (1994b), Korean Transport and Tourism Statistics, Annual Series 1993, Volume 1, The Korea Transport Institute, 1994. 6.
- KOTI (1995), Korean Transport and Tourism Statistics, Bimonthly Series, The Korea Transport Institute, 1995. 2.
- PDME (1994), Mesures pour les politiques de transports urbains dans la région métropolitaine de Séoul, Parti Démocrate Libéral de Corée, décembre 1994.
- Prud'homme, R. (1994b), Les plus grands villes du monde, L'OEIL papier n° 94-08, IUP, Université de Paris XII, mai 1994.
- Prud'homme, R. (1994c), On the Economic Role of Cities, *City and the New Global Economy; Conference Proceedings Volume 3*, OECD, 1994.
- Quinet, E. (1992), Curieuse Corée, *Revue des deux mondes*, Octobre 1992.
- SDI (1994), Enquête sur la perception des habitants de Séoul, Seoul Development Institute, Séoul, 1994. 10.
- Shin, Bu-yong (1990), La politique de l'industrie d'automobile et des secteurs concernés, Journal of Korea Transport Institute, Vol.1, KOTI, Seoul, 1990.12.
- SRC21C (1993), Séoul au 21c, Séoul en Corée, Conférence de *The Seoul Research Center for the 21st Century*, Seoul Development Institute, Séoul.
- Ville de Séoul (1991), Enquête des vitesses de la circulation à Séoul, 1991.

CHAPITRE 9 — CONCLUSION

Rappel des résultats et leurs implications

Nous avons posé en introduction la question de savoir si la productivité de la ville peut être expliquée par la taille effective du marché de l'emploi et l'efficacité des transports urbains, et sur l'importance de leur contribution de ces facteurs au développement urbain.

Cette étude a testé nos hypothèses en exploitant les indicateurs des facteurs sélectionnés. Nous avons d'abord défini la taille du marché de l'emploi à partir de l'accessibilité potentielle de tous les emplois et de tous les travailleurs dans l'agglomération concernée. Ensuite, nous avons examiné trois variables d'explication du marché effectif de l'emploi : la taille de la ville, la distance potentielle comme indicateur de la localisation relative des emplois et la vitesse moyenne des déplacements.

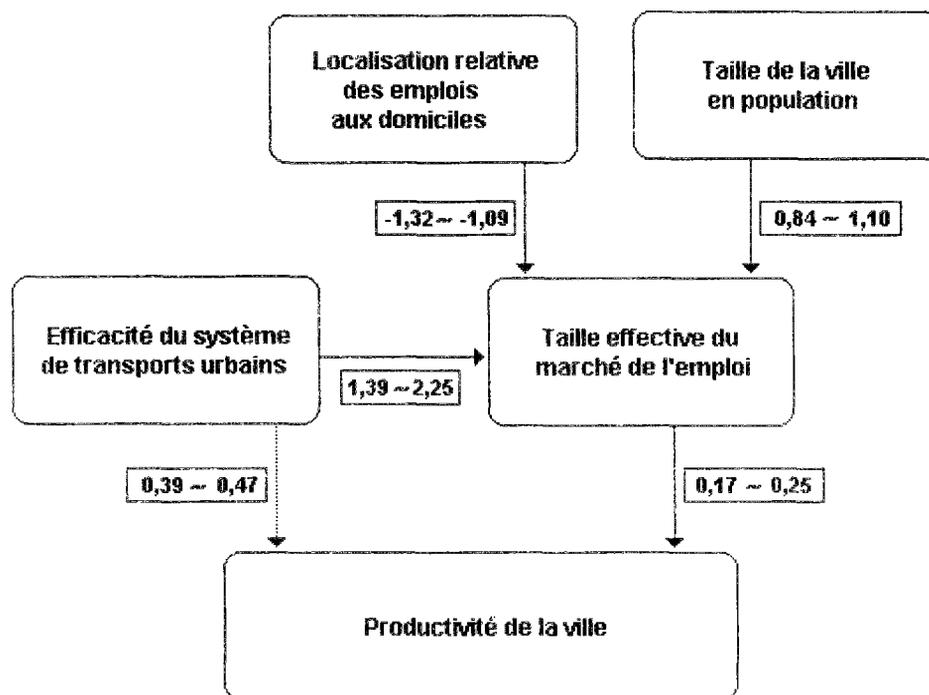
En particulier, la vitesse moyenne calculée par la distance à vol d'oiseau est un bon mesure de l'efficacité du système de transport urbain. En effet, plus le réseau routier et celui de transport en commun sont bien conçus plus la distance de déplacement est courte et se rapproche de la distance à vol d'oiseau. Par exemple, l'existence de ponts ou de tunnels souterrains contribue à raccourcir les trajets. Ainsi, à taille et à densité égales, une ville où les coûts unitaires de transport sont plus bas, bénéficiera de marchés plus larges pour chacun de ses biens et chacun de ses facteurs. Toutes choses égales par ailleurs, les villes où les transports sont plus efficaces sont donc plus productives.

Pour examiner l'impact de la taille effective du marché de l'emploi et de la vitesse moyenne des déplacements urbains sur la productivité de la ville, nous

avons testé le lien entre la productivité et ses facteurs au moyen de l'analyse économétrique et des indicateurs établis.

En bref, la figure 9.1 présente les principaux résultats. Elle montre les élasticités de la taille effective du marché de l'emploi aux trois variables choisies. Nous avons trouvé que la taille effective du marché de l'emploi contribue à l'augmentation de la productivité de la ville selon une élasticité de 0,17 à 0,25. C'est à dire qu'un agrandissement de 10 % de la taille effective du marché de l'emploi augmenterait de 1,7 % à 2,5 % la productivité dans l'agglomération.

Figure 9.1 - Les élasticités estimées de la productivité de la ville aux facteurs explicatifs dans notre recherche



A part l'effet de concurrence dans la ville, plus le marché de l'emploi est grand, meilleure est l'adéquation entre la demande et l'offre des différentes qualifications d'emplois, plus facile est la mobilisation d'importantes quantités de main d'œuvre pour la production de masse, plus rapide est l'adaptation aux

grands changements dans le système productif. On constate empiriquement, dans tous les pays du monde, que la productivité des agglomérations augmente avec la taille des agglomérations. Une justification théorique de cette relation réside dans les externalités positives associées à la taille de l'agglomération. Plus un marché de l'emploi est grand, plus les possibilités pour une entreprise de trouver la main-d'oeuvre désirée sont étendues et ainsi, il lui est plus facile de répondre à des besoins d'emplois spécifiques. Pour les travailleurs, un vaste marché de l'emploi facilite la recherche d'un emploi et permet également une meilleure utilisation des potentiels de chacun, au profit d'un rendement plus efficace.

De ce fait, un marché de l'emploi plus important et compétitif améliore les relations travailleurs-emplois. La résultante de cette amélioration des relations entre travailleurs et entreprises est une plus grande productivité qui progresse de manière dynamique. De plus, un plus grand marché de l'emploi permet et facilite les modifications et les ajustements à l'intérieur de son système. Cette nouvelle latitude rend la tâche du licenciement plus facile pour les entreprises, ainsi que pour les travailleurs de quitter leur emploi et donc facilite l'embauche (Veltz, 1996).

Bref, plus un marché de l'emploi est grand, meilleures sont les chances de trouver un personnel créatif et spécialisé pouvant ainsi répondre aux qualifications recherchées. Plus le marché des services ou encore des consommations intermédiaires est important, plus la diversification et la proximité des biens et services aux entreprises contribue à stimuler et à améliorer leur propre activité. La grande taille du marché de l'emploi dans la plupart des grandes villes pourrait donc être considérée, comme un élément significatif pour expliquer leur surproductivité.

Pour ce qui est de l'impact de l'efficacité des transports urbains, nous avons trouvé deux types d'élasticité. Le premier pour le marché effectif de l'emploi, est l'effet indirect de l'efficacité des transports pour la productivité de la ville dont l'élasticité est de 0,24 à 0,56. Autrement dit, un progrès de 1% de l'efficacité des transports (indicateur de la vitesse moyenne) élargirait de 1,39% à 2,25%

la taille effective du marché de l'emploi, et cette dernière augmenterait ainsi de 0,24 à 0,56% de la productivité de l'agglomération. Le deuxième type concerne l'élasticité de la productivité à l'efficacité des transports urbains de l'ordre de 0,39 à 0,47. Deux types de résultats sont assez proches mais le premier (0,24 à 0,56) nous donne une fourchette plus vaste et plus significatif que le deuxième.

Dans l'application du modèle à deux agglomérations européennes Paris-Londres, nous avons observé que la taille effective des marchés de l'emploi est plus importante à Paris qu'à Londres avec notre indicateur. En dépit d'une taille de ville similaire, le marché de l'emploi à Paris est environ 30-50% plus grand qu'à Londres. C'est la raison importante pour laquelle Londres est moins productive que Paris d'après le paradigme que nous avons trouvé dans le cas de 22 agglomérations françaises. Pour le périmètre d'un rayon de 50 km les deux villes sont très comparables : la taille de population et la vitesse de déplacements sont semblables. Mais, la localisation relative entre le lieu d'emplois et de domiciles est plus longue à Londres qu'à Paris. Londres est beaucoup plus étalé que Paris. C'est une explication de la petite taille effective de l'emploi de Londres par rapport à celle de Paris.

L'agglomération londonienne offre l'exemple d'une région où les investissements publics notamment en matière de transports et d'infrastructures urbaines desservant les logements ont été très faibles au cours de la dernière décennie. Tous les observateurs s'accordent pour dire que Londres "fonctionne" moins bien que Paris. L'insuffisante mobilité de la main d'œuvre est peut-être au cœur du problème. Des entreprises déplorent le manque de main d'œuvre tandis que celle-ci, prisonnière d'un logement chèrement acquis ou d'infrastructures de transports inefficaces, accepte des emplois qui lui conviennent moins, sont moins productifs, et donc moins payés.

Notre démarche s'est de même appliquée à calculer et à comparer la taille du marché de l'emploi pour trois villes coréennes. Nous y avons confirmé la plus grande productivité dans l'agglomération dont le marché effectif est le plus grand. Le résultat le plus impressionnant concerne l'évolution de la taille du

marché au cours des années à Séoul. Malgré la croissance économique et l'augmentation de l'emploi total de Séoul sur la même période, il est intéressant d'observer le rétrécissement de la taille effective du marché de l'emploi. Il semble s'expliquer par l'inefficacité de transports urbains et l'éloignement entre l'emploi et le domicile dans l'agglomération.

Perspectives de recherche

Notre indicateur de la taille effective du marché de l'emploi de la ville permet de comparer différents marchés de l'emploi entre villes en considérant leur fluidité urbaine. En particulier, il semble très utile pour comparer l'efficacité de grandes agglomérations entre les mégavilles, et dans le temps. Cet indicateur serait aussi convenable pour estimer l'impact de nouvelles infrastructures telle qu'une voie rapide urbaine sur la modification de la taille effective du marché de l'emploi.

D'autre part, le marché des services aux entreprises peut être aussi défini de façon identique que le marché effectif de l'emploi au moyen de la pondération du nombre d'emplois par le poids de l'emploi de la zone. Il faudra utiliser la matrice du temps de déplacements travail-travail de zone à zone comme le temps de déplacement aux heures de travail.

Enfin, il y a quelques pistes de recherches futures à engager pour améliorer ce type d'étude. D'abord, l'indicateur de la taille effective du marché de l'emploi est établi dans ce travail au moyen d'une pondération par le poids du nombre d'emplois ou d'actifs par zone en fonction du temps de déplacements de zone à zone. Il serait plus rationnel de considérer ici, pour la pondération des emplois par zone, un facteur résistant à la distance de zone à zone. D'autre part, la matrice du temps de zone à zone est une donnée essentielle. La fiabilité de l'estimation de la taille du marché effectif de l'emploi est totalement dépendante de celle de cette matrice-là. Il faudrait donc utiliser une bonne matrice du temps de transport entre les zones découpées dans l'agglomération. Ensuite, la diversification du marché de l'emploi et des travailleurs n'a pas été considérée dans ce travail. En effet, il vaut mieux prendre en compte les différentes

catégories d'emplois et de travailleurs malgré les difficultés liées à la disponibilité de ce type de données.

Nous avons supposé dans notre travail que la vitesse moyenne des déplacements, indicateur de l'efficacité des transports urbains, représente un révélateur des infrastructures et de la gestion des transports. Mais, c'est une hypothèse qui n'est pas encore vérifiée. Cela vaut la peine dans une recherche suivante d'éclairer le lien entre l'efficacité des transports urbains et les infrastructures ou la gestion du transport urbain.

En général, les externalités positives ou négatives augmentent avec la taille de la ville. Elles sont donc, toutes choses égales par ailleurs, très importantes dans les mégavilles. Mais, la gestion des externalités des mégavilles consiste à réduire les externalités négatives telles que l'encombrement et la pollution, et à augmenter les externalités positives comme la surproductivité (Rousseau, 1995). Comme nous l'avons observé dans cette recherche, l'efficacité des transports est un facteur déterminant de la taille effective du marché de l'emploi et donc, de la productivité des villes. Rien ne sert en effet de réunir plusieurs millions d'individus et plusieurs milliers d'entreprises si pour se rencontrer il leur faut des temps de transport très longs. Les politiques de transport urbain sont donc la clé principale pour le développement urbain, car les grandes villes sont plus productives à condition qu'elles soient bien gérées et en particulier qu'elles disposent d'un système de transport efficace.

BIBLIOGRAPHIE

- Aschauer, D. (1989), "Is Government Spending Productive?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 23, pp. 177-200.
- Aydalot, P.(1985), *Economie Régionale et Urbaine*, Paris, Economica, 487 p.
- Bailly, A.(1982), "Images et pratiques spatiales, la perception de la distance par les usagers des transports urbains", in *modèles économiques de la localisation et des transports*, ENPC, mai 1982.
- Bairoch, P. (1977), *Taille des villes, conditions de vie et développement économique*, Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 420p.
- Batten, D.F. & C. Karlsson (1996), *Infrastructure and the Complexity of Economic Development*, 298 p.
- Beaucire, F. (1988), *Trajets domicile-travail et transports urbains : Le cas de Nancy*, *Economie Lorraine* n°72, 5 p.
- Bell, M. & E. Feitelson (1990), "Bottlenecks and Flexibility: Key Concepts for Identifying Economic Development Impacts of Transportation Services", *Transportation Research Record*, n° 1274, pp. 53-59.
- Bennathan, E. & M. Johnson (1990), "Transport in the Input-Output System", *Transportation Research Record*, n° 1274, pp. 104-116.
- Bieber, A. et J.P.Orfeuil (1988), *Changements de mobilité et rôle des transports collectifs : une contribution au débat prospectif actuel*, Communication au colloque, ENPC.
- Bieber, A., M.H. Massot et J.P. Orfeuil (1993), *Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne*, Synthèse INRETS n° 19.
- Biehl, D. (1986), "Equipements collectifs, développement économique, croissance et plein emploi", in Terny, G. & R. Prud'homme, *Le financement des équipements collectifs de demain*, Paris, Economica, pp. 83-107.

- Biehl, D. (1986), *The Contribution of Infrastructure to Regional Development, Final Report, Final report, Commission of the European Communities, Infrastructure Study Group*, 408 p. + Appendix.
- Bourdillon, J. (1991), *Les réseaux de transport français face à l'Europe*, rapport au Ministre de l'Équipement, du Logement, des Transports et de l'Espace, La documentation Française, collection des rapports officiels, Paris, 223p.
- Buckingham, C. & M.Collop(1994), *Travel in Londres: Londres Area Transport Survey 1991*, Londres Research Centre & Département of Transport, HMSO, 144 p.
- Button, K.J.(1977), *The Economics of Urban Transport*, Saxon House.
- Cancalon, F. et L.Gargaïllo (1991), *Les transports collectifs urbains ; Quelles méthodes pour quelle stratégie ?*, CELSE, 342 p.
- CEBR & ŒIL (1997), *Two Great Cities : A comparison of the economies of London and Paris*, Centre for Economics and Business Research (CEBR) and Observatoire de l'Économie et des Institutions Locals (ŒIL), London, 1997.
- CEMT(1995), *Transports urbains et développement durable*, CEMT, OCDE.
- CETUR (1986), *Résultats de base des enquêtes ménages ; Avignon 1980, Nantes 1980, Valenciennes 1985, etc...*, 151 p.
- CETUR (1987), *Villes, déplacements et transport : quelle évolution ? Journée d'études CETUR - FNAUT*, CETUR, Transports Urbanisme Planification n° 7, 200p.
- CETUR (1989), *Les enquêtes ménages ; Note méthodologique*, 57 p.
- CETUR (1990), *Résultats de base des enquêtes ménages ; Angers 1989, Dijon 1988, Lille 1987, Lyon 1988, etc...*, 96 p.
- CETUR (1992), *Résultats de base des enquêtes ménages ; Aix-en-Provence 1989, Bordeaux 1990, Mulhouse 1990, etc...*, 67 p.
- CETUR (1992), *Résultats de base des enquêtes ménages ; Amiens 1991, Clermont-Ferrand 1992, Dunkerque 1991, etc...*, 87 p.
- CETUR (1993), *Annuaire statistique sur les transports collectifs urbains ; Statistiques 1985-1992*, CETUR, 653 p.

- CETUR (1994), Les enjeux des politiques de déplacement dans une stratégie urbaine, CETUR, 368 p.
- Chesnais, M.(1981), Transports et espace français, Masson.
- Choe, Sang-Chuel (1994), Estimation of Urban Productivity Indicator for the Influence of Traffic Congestion in Seoul, *City and the New Global Economy: Conference Proceedeengs Volume 1*, OECD.
- CODATU (1996), Transports urbains dans les pays en développement, Actes de la conférence, Conférence de CODATU VII, New Delhi, février 1996.
- Costa, J., R. Ellison & R. Martin (1987), "Public Capital, Regional Output, and Development: Some Empirical Evidence", *Journal of Regional Science*, vol. 27, n° 3, pp. 419-437.
- Davezies, L.(1996), "Les produits des grandes villes françaises", Données Urbaines, coordonné par D.Pumain & F.Godard, Collection Villes, Paris, Anthropos, pp. 57-72.
- Domenach, O. et M.Quercy (1986), Antagonisme ou Coexistence de l'économie et du social dans les politiques locales de transports collectifs, Université d'Aix Marseille II, CRET, 525p.
- DREIF (1994), Les transports de voyageurs en Ile-de-France 1992, Préfecture d'Ile-de-France, Décembre 1994, 102 p.
- DREIF (1995), Les déplacements des Franciliens en 1991-1992: Enquête globale de transport, Préfecture d'Ile-de-France, Avril 1995, 70 p.
- Eberts, R. (1990), "Public Infrastructure and Regional Economic Development", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Cleveland, vol. 26, pp. 15-27.
- Focas, C. & D. Navarre(1992), "Paris - Londres: A Comparaison of Journey Patterns", Paper for the 6th World Conference on Transport Research, Londres Research Center, June 1992.
- Fritsch, B. (1995), La contribution des infrastructures au développement économique des régions françaises, Thèse de doctorat, IUP, Université de Paris XII, décembre 1995.

- Frybourg, M.(1974), Les systèmes de transport, planification et décentralisation, Paris, Eyrolles, 222 p.
- Garcia-Mila, T. & T. Mac Guire (1992), "The Contribution of Publicly Provided Inputs to State's Economies", *Regional Science and urban Economics*, vol. 22, pp. 229-241.
- Geffrin, Y. et M.Muller (1993), *Evolution démographique, croissance urbaine et mobilité*, CETUR, 48 p.
- Godard, X. (1978), Les budgets-temps de transport; analyse de quelques agglomérations françaises, Rapport de recherche Institut de Recherche des Transports, 51 p.
- Gordon, I.(1994), "Londres : Social and Economic Problems in a Post-Industrial City", *Cities in Transition; Towards a Creative and Cooperative Order*, Seoul Development Institute, Nov. 1994, pp. 181- 196.
- Huber, J. (1994), Bases de taxe professionnelle et capital productif, Mémoire du DEA, IUP, Université de Paris XII.
- INRETS & KOTI (1995), Proceedings of the Korea-France Joint Conference on High Speed Rail and National Development, polyg. 411 p.
- INRETS (1989), Un milliard de déplacements par semaine, Paris, La Documentation Française, 290 p.
- INSEE, Economie et Statistique (1990), La productivité, n° 237-238.
- Josse, P.(1977), Aspects économiques du marché des transports; Cours de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Editions eyrolles, 288 p.
- Koenig, J.G. (1975), La théorie de l'accessibilité urbaine; un nouvel outil au service de l'aménageur, mars 1975, 51 p.
- KOTI (1994a), The Improvement of the Urban Transportation in Seoul, The Korea Transport Institute, 1994. 3.
- KOTI (1994b), Korean Transport and Tourism Statistics, Annual Series 1993, Volume 1, The Korea Transport Institute, 1994. 6.

- KOTI (1995), Korean Transport and Tourism Statistics, Bimonthly Series, The Korea Transport Institute, 1995. 2.
- Lefevre, C. et J.M. Offner (1990), Les transports urbains en question, Esition CELSE, 220p.
- Lim, K.W. (1986), La planification des transports urbains; théories et modèles (en coréen), Séoul, SNU Presse, 424 p.
- Mac Guire, T. (1992), "Assessing the Relationship Between Transportation Infrastructure and Productivity, Searching for solutions". *A Policy Discussion Series*, n° 4, Federal Highway Administration, 25p.
- Massot, M.H. et J.P. Orfeuil (1990), Offre et demande de transport en commun dans les villes françaises sans métro, INRETS-Rapports n° 100 et 103.
- Massot, M.H. et J.P. Orfeuil (1990), Offre et demande de transport en commun dans les villes françaises sans métro, INRETS-Rapports n° 100 et 103.
- Merlin, P. (1984), La planification des transports urbains, Masson, Paris, 220 p.
- Merlin, P. (1985), Les politiques de transport urbain, Documentation française, Notes et études Documentaires n° 4 797,145p.
- Merlin, P. (1991), Géographie, économie et planification des transports, Paris, PUF, 472 p.
- Mogridge, M. J. H. (1986). "If Londres is more spread out than Paris, why don't Londresers travel more than Parisians?". *Transportation*, 13(1), pp.85-104.
- Mogridge, M. J. H. (1990), Travel in towns: Jam Yesterday, Jam today, and Jam Tomorrow?, The Macmillan Press LTD. London. Jan. 1990, 308 p.
- Mogridge, Martin J. H. (1982), Patterns of Change Within Londres and Paris Commurbations, University College of Londdon Transport Studies Group, 40p.
- Molin, J.L. & B.Vulin (1992), La distance n'est plus ce qu'elle était..., Laboratoire d'Economie des Transports, Lyon, CMRT, Juin 1992.

- Moomaw, R.L. (1983), "Spatial Productivity Variations in Manufacturing: A Critical Survey of Cross-Sectional Analyses", *International Regional Science Review*, Vol.8, n°1, pp1-22.
- Munnell, A. (1990a), "Why Has Productivity Growth Declined? Productivity and Public Investment", *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, January/February, pp. 3-22.
- Munnell, A. (1990b), "How Does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance?", *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, September/October, pp. 11-32.
- Munnell, A. (1993), "Les investissements d'infrastructures: évaluation de leurs tendances actuelles et de leurs effets économiques", in *Politiques d'infrastructure pour les années 90*, OCDE, Paris, pp. 23-60.
- Navarre, D. & C. Focas (1992), Paris-Londres: Une comparaison des systèmes de transport, IAURIF & Londres Research Center, 111p.
- Navarre, F. & R. Prud'homme (1984), "Le rôle des infrastructures dans le développement régional", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, janvier 1984, pp.5-22.
- Navarre, F. (1983), *Infrastructures et développement régional: des relations et des politiques*, Thèse de Docteur Ingénieur, Institut d'Urbanisme de Paris, Université de Paris XII, 291p.
- Nicot, B.H. (1996), "Une mesure de l'étalement urbain en France, 1982-90", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°1, 1996, pp.71-98
- Orfeuil, J.P. (1989), Un milliard de déplacements par semaine: La mobilité des français, Documentation Française, 293 p.
- Poulit, J. (1974), Urbanisme et Transport: Les Critères d'accessibilité et de Développement Urbain, SETRA, Ministère de l'Équipement, Septembre 1974.
- Prud'homme, R. (1973), "Costs and Financing of Urban Development in France", *Urban Studies*, , 10, pp. 189-198.
- Prud'homme, R. (1974), "Critique de la politique d'aménagement du territoire", *Revue d'économie politique*, Paris, Sirey, n° 6, pp. 921-935.

- Prud'homme, R. (1996), " Megacities Management : Institutional Dimensions", Megacity Management in the Asian and Pacific Region, Vol. 1, Edited by J. Stubbs and G. Clarke, pp.99-129.
- Prud'homme, R. (1993), *Assessing the Role of Infrastructure in France by Means of Regionally Estimated Production Function*, OEIL/IUP/UPVM, polyg., 13p.
- Prud'homme, R. (1994a), Les plus grands villes du monde, L'OEIL papier n° 94-08, IUP, Université de Paris XII, mai 1994.
- Prud'homme, R. (1994b), On the Economic Role of Cities, *City and the New Global Economy; Conference Proceedeengs Volume 3*, OECD.
- Prud'homme, R. (1996), "Assessing the Rôle of Infrastructure in France by Means of Regionally Estimated Production Functions", Batten, D.F. & C. Karlsson, *Infrastructure and the Complexity of Economic Development*, 1996, pp. 37-47.
- Quinet, E. & R. Vickerman (1997), *The Econometrics of Major Transport Infrastructures*, Macmillan Press, 207 p.
- Quinet, E. (1990), *Analyse économique des transports*, Paris, PUF, 302 p.
- Quinet, E. (1992), *Infrastructures de transport et Croissance*, *Economica*, 126p.
- Rousseau, M.P. & R. Prud'homme (1992), Les avantages de la concentration parisienne, *Papier N°92-31, L'OEIL, IUP, Univ. Paris XII, 1992, 40 p.*
- Rousseau, M.P. (1995), Les avantages de la concentration urbaine : Une approche par la mesure de la productivité des grandes villes, Thèse de doctorat, IUP, Université de Paris XII, décembre 1995.
- Segal D. (1976), "Are There Returns to Scale in City Size?", *Review of Economics and Statistics*, n°53, pp339-50.
- Segal, D. (1976), "Are There Returns to Scale in City Size?", *Review of Economics and Statistics*, n°53, pp339-50.
- Servant, L. (1978), L'amélioration des transports urbains : experiences françaises et étrangères, *Documentation française, Notes Documentaires n° 4 437, 155p.*

- Shin, Bu-Yong (1990), La politique de l'industrie d'automobile et des secteurs concernés, *Journal of Korea Transport Institute*, Vol.1, KOTI, Seoul, 1990.12.
- SRC21C (1993), Séoul au 21^e siècle, Séoul en Corée, Conférence de *The Seoul Research Center for the 21st Century*, Seoul Development Institute, Séoul, 1993. 12.
- STP (1993), "Les déplacements en Ile de France en 1992", Mémento de Statistiques 93, Observatoire Régional des Déplacements, STP, Nov. 1993, 96 p.
- Sveikauskas L. (1975), "The Productivity of Cities", *Quarterly Journal of Economics*, n°89, pp.393-413.
- Sveikauskas, L. (1975), "The Productivity of Cities", *Quarterly Journal of Economics*, n°89, pp.393-413.
- Tenenhaus, M. (1994), Méthodes statistiques en gestion, Dunod, Paris, 373 p.
- UOM (1994), La stratégie pour l'amélioration du transport urbain dans l'agglomération de la capitale, Transportation Research Center, University of Myungji, Séoul, Corée.
- Veltz, P. (1996), Mondialisation, villes et territoires, l'économie d'Archipel, PUF, 262 p.
- Ville de Séoul (1991), Enquête des vitesses de la circulation à Séoul.
- Winston C. (1991), "Efficient Transportation policy," *Journal of Economic Perspectives*, vol. 5, n° 1, pp. 113-127.
- Yatta, F. & R. Reynard (1996), "Le poids économique des villes", La lettre de l'INSEE Rhône Alpes, n° 40, décembre 1996.
- Zahavi, Y. (1974), Travel Budgets and Mobility in Urban Areas, Rapport pour l'US Department of Transportation, Mai 1974.
- Ziv, J.C. et C. Napoléon (1981), Le transport urbain : un enjeu pour les villes, DUNOD, Collection Aspects de l'urbanisme, 235p.

LISTE DES ANNEXES

- **Programmes de Fortran pour les calculs des indicateurs utilisés dans cette recherche**
- **Les résultats du calcul des vitesses moyennes des déplacements dans les agglomérations françaises**
- **Cartes de centroïdes digitalisées des zones dans les agglomérations françaises**

```

C*****
C   CALCUL DE LA VITESSE MOYENNE ET DES INDICATEURS DE LA DISTANCE ET
C   DU TEMPS DES DEPLACEMENTS URBAINS DANS LES VILLES FRANCAISES
C   EXEMPLE POUR LILLE, ECRIT PAR CHANG-WOON LEE
C   Nom du fichier : anxfor1.doc (origine : dv97lil4.for)
C*****
PROGRAM DV97lil4
INTEGER sino(9,3),jon(3)
REAL dmxo(325,325),ssv(9,3,11000)
COMMON /COM1/sino,ssv /COM2/jon,dmxo

C
C<<< Ville      =>   lil
C<<< Nb zone     =>   325
C
OPEN(UNIT=1,FILE='lilpaed.prn',
& FORM='formatted',STATUS='old')
OPEN(UNIT=2,FILE='lil4rc.ij',
& FORM='formatted',STATUS='old')
OPEN(UNIT=3,FILE='lil1.dmx',
& FORM='formatted',STATUS='old',RECL=2400)
OPEN(UNIT=4,FILE='v97s.lil',
& FORM='formatted',STATUS='unknown')
OPEN(UNIT=5,FILE='v97.lil',
& FORM='formatted',STATUS='unknown')
OPEN(UNIT=6,FILE='v97c10c2.lil',
& FORM='formatted',STATUS='unknown')
OPEN(UNIT=7,FILE='d97rpbh.lil',
& FORM='formatted',STATUS='unknown')

C
DO 1313 i=1,325
  READ(3,717) (dmxo(i,j),j=1,325)
717  FORMAT(325f6.2)
1313 CONTINUE
1009 CONTINUE
  ntt=325

C
1010 CONTINUE
READ(2,100,ERR=4000,END=9000) nor2,nde2,mtfo,
&   mtfd,ihd1,ihd2,iha1,iha2,idur,mdl,kesu,ii,jj
100  FORMAT(2i3,6i2,i3,i2,i6,2i1)

C
  sino(ii,jj)=sino(ii,jj)+1
  ssv(ii,jj,sino(ii,jj))=dmxo(nor2,nde2)/(idur/60.0)
  GO TO 1010

C
4000 CONTINUE
WRITE(6,200)
200  FORMAT(' READ error')
GO TO 1010

C
9000 CONTINUE

C
CALL ZONE

C
percent=0.2
CALL SPEED(percent)
percent=0.15
CALL SPEED(percent)
percent=0.1
CALL SPEED(percent)
percent=0.05
CALL SPEED(percent)
percent=0.0
CALL SPEED(percent)
CALL DMRP
CALL DMBH

C
9999 STOP
END

C
C=====
C
SUBROUTINE ZONE
C   DISTANCE MOYENNE POTENTIELLES DES TRAVAILLEURS AUX EMPLOIS
C   SELON LES 3 PERIMETRES: POP 50% POP 90% TOUTE AGGLO
C
INTEGER pop(325),act(325),emp(325),mx(3)
REAL dst(325,325),Di(325),Diz(325)
CHARACTER cod(3)*3
COMMON /COM2/mx,dst /COM3/pop,act,emp /COM4/kkm2,kkm5,kkm6,kkmt
DATA cod/'50%','90%','tot'/

```

```

kknt=1
DO 4000 i=1,325
  READ(1,110) pop(i),act(i),emp(i),idst
110  FORMAT (7x,4i7)
      ipop=ipop+pop(i)
      IF (idst.LE.2000) THEN
        kkm2=kknt
      ELSEIF (idst.LE.5000) THEN
        kkm5=kknt
      ELSEIF (idst.LE.8000) THEN
        kkm8=kknt
      ELSE
        kknt=kknt
      ENDIF
      kknt=kknt+1
4000 CONTINUE
C
      WRITE(7,765)
765  FORMAT(7x,'      Zone      Pop      Actif      Emploi      DmRPkm')
C
      keypop=0
      npop50=INT(ipop*0.5)
      npop90=INT(ipop*0.9)
C-----
C  mx(1): noz of 50%      mx(2): noz of 90%      mx(3): noz of total
C-----
      DO 5015 i=1,325
        keypop=keypop+pop(i)
        IF((keypop.GT.npop50).and.(mx(1).EQ.0)) THEN
          mx(1)=i-1
        ELSEIF((keypop.GT.npop90).and.(mx(2).EQ.0)) THEN
          mx(2)=i-1
          GO TO 1015
        ELSE
          ENDIF
5015 CONTINUE
C
1015 CONTINUE
      mx(3)=325
C
      DO 3333 ik=1,3
        itotpop=0
        itotact=0
        itotemp=0
C
        DO 1025 i=1,mx(ik)
          itotpop=itotpop+pop(i)
          itotact=itotact+act(i)
          itotemp=itotemp+emp(i)
          Diz(i)=0.
1025 CONTINUE
C
        totDi=0.
        DO 6000 i=1,mx(ik)
          tmp=0.
          Di(i)=0.
          DO 6200 j=1,mx(ik)
            tmp=tmp+dst(i,j)*act(j)
6200 CONTINUE
          Di(i)=tmp/(itotact*1.)
          Diz(i)=Di(i)
          totDi=totDi+(Di(i)*emp(i))
6000 CONTINUE
          avgd=totDi/(itotemp*1.)
C
        WRITE(7,760)cod(ik),mx(ik),itotpop,itotact,itotemp,avgd
760  FORMAT('1i1 ',a3,4i8,f9.2)
3333 CONTINUE
C
      RETURN
      END
C=====
C
SUBROUTINE SPEED(pcnt)
C  CALCUL DE LA VITESSE MOYENNE DES DEPLACEMENTS
C
      INTEGER ino(9,3),z(9,3),jon2(3)
      REAL dmx(325,325),ds(8,5,3,3),tm(8,5,3,3),low(9,3),hgh(9,3),
& mtt(8),mtc(8),vits(8,5,3,3),tx(8),txtc(8,3,3),sv(9,3,11000),
& cnt(8,5,3,3),dsmoy(8,5,3,3),tmmoy(8,5,3,3)
      COMMON /COM1/ino,sv /COM2/jon2,dmx /COM4/km2,km5,km8,kmnt

```

```

C
DO 6600 i=1,8
  mtt(i)=0.
  mtc(i)=0.
  tx(i)=0.
DO 6600 j=1,5
DO 6600 k=1,3
DO 6600 l=1,3
  ds(i,j,k,l)=0.
  tm(i,j,k,l)=0.
  cnt(i,j,k,l)=0.
  ds moy(i,j,k,l)=0.
  tm moy(i,j,k,l)=0.
  vits(i,j,k,l)=0.
  txtc(i,k,l)=0.
6600 CONTINUE
C
DO 5599 i=1,9
DO 5599 j=1,3
  DO 901 m=1,(ino(i,j)-1)
  DO 901 n=(m+1),ino(i,j)
    IF(sv(i,j,m).GE.sv(i,j,n))THEN
      tmp=sv(i,j,m)
      sv(i,j,m)=sv(i,j,n)
      sv(i,j,n)=tmp
    ELSE
      ENDIF
  901 CONTINUE
  z(i,j)=IFIX(ino(i,j)*pcnt)
  IF(z(i,j).LT.1) z(i,j)=1
  low(i,j)=sv(i,j,z(i,j))
  hgh(i,j)=sv(i,j,ino(i,j))-z(i,j)
5599 CONTINUE
C
REWIND 2
2010 CONTINUE
READ(2,100,ERR=4002,END=9095) nor2,nde2,mtfo,
&      mtf,ihd1,ihd2,ihal,iha2,idur,mdl,kesu,ii,jj
100 FORMAT(2i3,6i2,i3,i2,i6,2i1)
C
C<<< Exclure extreme temps valeur
C
sp=dmx(nor2,nde2)/(idur/60.0)
IF((sp.LE.low(ii,jj)).or.(sp.GE.hgh(ii,jj)))GOTO 2010
C
IF((nor2.LE.km2).and.(nde2.LE.km2)) ki=1
IF((nor2.LE.km2).and.((nde2.GT.km2).and.(nde2.LE.km5))) ki=2
IF((nor2.LE.km2).and.((nde2.GT.km5).and.(nde2.LE.km8))) ki=3
IF((nor2.LE.km2).and.((nde2.GT.km8).and.(nde2.LE.km12))) ki=4
IF(((nor2.GT.km2).and.(nor2.LE.km5)).and.(nde2.LE.km2)) ki=5
IF(((nor2.GT.km2).and.(nor2.LE.km5)).and.
&      ((nde2.GT.km2).and.(nde2.LE.km5))) ki=6
IF(((nor2.GT.km2).and.(nor2.LE.km5)).and.
&      ((nde2.GT.km5).and.(nde2.LE.km8))) ki=7
IF(((nor2.GT.km2).and.(nor2.LE.km5)).and.
&      ((nde2.GT.km8).and.(nde2.LE.km12))) ki=8
IF(((nor2.GT.km5).and.(nor2.LE.km8)).and.(nde2.LE.km2)) ki=9
IF(((nor2.GT.km5).and.(nor2.LE.km8)).and.
&      ((nde2.GT.km2).and.(nde2.LE.km5))) ki=10
IF(((nor2.GT.km5).and.(nor2.LE.km8)).and.
&      ((nde2.GT.km5).and.(nde2.LE.km8))) ki=11
IF(((nor2.GT.km5).and.(nor2.LE.km8)).and.
&      ((nde2.GT.km8).and.(nde2.LE.km12))) ki=12
IF(((nor2.GT.km8).and.(nor2.LE.km12)).and.(nde2.LE.km2)) ki=13
IF(((nor2.GT.km8).and.(nor2.LE.km12)).and.
&      ((nde2.GT.km2).and.(nde2.LE.km5))) ki=14
IF(((nor2.GT.km8).and.(nor2.LE.km12)).and.
&      ((nde2.GT.km5).and.(nde2.LE.km8))) ki=15
IF(((nor2.GT.km8).and.(nor2.LE.km12)).and.
&      ((nde2.GT.km8).and.(nde2.LE.km12))) ki=16
C
IF (ki.EQ.1) THEN
  nk1=1
  nk2=4
ELSEIF (ki.EQ.2) THEN
  nk1=2
  nk2=7
ELSEIF (ki.EQ.3) THEN
  nk1=3
  nk2=7
ELSEIF (ki.EQ.4) THEN
  nk1=4

```

```

    nk2=7
    ELSEIF (ki.EQ.5) THEN
        nk1=2
        nk2=8
    ELSEIF (ki.EQ.6) THEN
        nk1=2
        nk2=4
    ELSEIF ((ki.EQ.7).or.(ki.EQ.10).or.(ki.EQ.11)) THEN
        nk1=3
        nk2=4
    ELSEIF (ki.EQ.9) THEN
        nk1=3
        nk2=8
    ELSEIF (ki.EQ.13) THEN
        nk1=4
        nk2=8
    ELSE
        nk1=4
        nk2=4
    ENDIF
C
    IF((mdl.GE.5).and.(mdl.LE.7)) THEN
        kk=3
    ELSEIF((mdl.GE.8).and.(mdl.LE.14)) THEN
        kk=5
    ELSE
        kk=1
    ENDIF
C
    IF(((mtfo.GT.0).and.(mtfd.GT.0)).and.
& ((mtfo.LE.2).and.(mtfd.LE.2))) THEN
        mm=3
    ELSE
        mm=2
    ENDIF
    IF((ihdl.GE.7).and.(ihdl.LT.10).and.(iha1.LT.10)) THEN
        nn=3
    ELSE
        nn=2
    ENDIF
C
    DO 5008 i=nk1,nk2
        IF ((ki.EQ.2).and.(i.EQ.6)) GO TO 5008
        IF ((ki.EQ.3).and.(i.EQ.6)) GO TO 5008
        IF ((ki.EQ.4).and.((i.EQ.5).or.(i.EQ.6))) GO TO 5008
        IF ((ki.EQ.5).and.((i.EQ.5).or.(i.EQ.7))) GO TO 5008
        IF ((ki.EQ.9).and.((i.EQ.5).or.(i.EQ.7))) GO TO 5008
        IF ((ki.EQ.13).and.((i.GE.5).and.(i.LE.7))) GO TO 5008
    DO 5118 j=1,kk
        IF((j.EQ.3).and.(kk.GE.4)) GO TO 5118
        IF((j.EQ.5).and.(mdl.GT.10))GO TO 5118
    DO 5119 k=1,mm
        IF((mm.EQ.3).and.(k.EQ.2)) GO TO 5119
    DO 5200 l=1,nn
        IF((nn.EQ.3).and.(l.EQ.2)) GO TO 5200
C
        tm(i,j,k,l)=tm(i,j,k,l)+(idur*(kesu/1000.0))
        ds(i,j,k,l)=ds(i,j,k,l)+dmx(nor2,nde2)*(kesu/1000.0)
        cnt(i,j,k,l)=cnt(i,j,k,l)+(kesu/1000.0)
5200 CONTINUE
5119 CONTINUE
5118 CONTINUE
        IF(jj.EQ.2) THEN
            mtc(i)=mtc(i)+(kesu/1000.0)
        ELSE
            ENDIF
            mtt(i)=mtt(i)+(kesu/1000.0)
5008 CONTINUE
C
        GO TO 2010
C
4002 WRITE(4,55)
55 FORMAT('Read Error in "lil4rc.ij"')
GOTO 2010
C
9095 CONTINUE
C
DO 3099 i=1,8
DO 3099 j=1,5
DO 3099 k=1,3
DO 3099 l=1,3
IF(cnt(i,j,k,l).GT.0) THEN

```

```

vits(i,j,k,l)=ds(i,j,k,l)/(tm(i,j,k,l)/60.0)
dsmoy(i,j,k,l)=ds(i,j,k,l)/cnt(i,j,k,l)
tmmoy(i,j,k,l)=tm(i,j,k,l)/cnt(i,j,k,l)
ELSE
ENDIF
3099 CONTINUE
C
WRITE(4,600)
IF (pcnt.EQ.0.1) THEN
WRITE(5,600)
600 FORMAT(/,'lil Code',' 2km',' 5km',' 8km',
& ' Aggio',' 2km>8km',' 8km>2km',' 2km>Agg',' Agg>2km',/)
ELSE
ENDIF
C
DO 8099 j=1,5
DO 8099 k=1,3
DO 8099 l=1,3
IF ((j.EQ.1).and.(k.EQ.1).and.(l.EQ.1))THEN
WRITE(4,6204)INT(pc*100),j,k,l,(vits(i,j,k,l),i=1,8)
6204 FORMAT('lil',i2,'% ',3i1,8f8.2)
ELSE
ENDIF
IF (pcnt.EQ.0.1) THEN
WRITE(5,6205)j,k,l,(vits(i,j,k,l),i=1,8)
6205 FORMAT('lil V ',3i1,8f8.2)
WRITE(5,6255)j,k,l,(dsmoy(i,j,k,l),i=1,8)
6255 FORMAT('lil D ',3i1,8f8.2)
WRITE(5,6265)j,k,l,(tmmoy(i,j,k,l),i=1,8)
6265 FORMAT('lil T ',3i1,8f8.2)
WRITE(5,6048)
6048 FORMAT()
ELSE
ENDIF
8099 CONTINUE
C
DO 8199 i=1,8
DO 8199 k=1,3
DO 8199 l=1,3
IF(vits(i,3,k,l).EQ.0) GO TO 8199
txtc(i,k,l)=vits(i,4,k,l)/vits(i,3,k,l)*100
8199 CONTINUE
C
DO 8001 i=1,8
IF(mtt(i).GT.0)THEN
tx(i)=mtc(i)/mtt(i)*100.
ELSE
tx(i)=0.
ENDIF
8001 CONTINUE
WRITE(4,8042)INT(pc*100),(tx(i),i=1,8)
8042 FORMAT('lil',i2,'% TC',8f8.2)
IF (pcnt.EQ.0.1) THEN
WRITE(5,8002)(tx(i),i=1,8)
8002 FORMAT('lil ', '%TC',8f8.2)
WRITE(5,8112)(dsmoy(i,1,1,1),i=1,8)
8112 FORMAT('lil ', 'DstM',8f8.2)
WRITE(5,8212)(tmmoy(i,1,1,1),i=1,8)
8212 FORMAT('lil ', 'TemM',8f8.2)
ELSE
ENDIF
C
DO 8299 i=1,8
IF (pcnt.EQ.0.1) THEN
WRITE(6,6206)((txtc(i,k,l),l=1,3),k=1,3),tx(i)
6206 FORMAT('lil ',9f6.2,' %TC=',f6.2)
ELSE
ENDIF
8299 CONTINUE
C
DO 8399 i=1,8
DO 8399 k=1,3
DO 8399 l=1,3
IF (pcnt.EQ.0.1) THEN
WRITE(6,6207)i,k,l,txtc(i,k,l),tx(i)
6207 FORMAT('lil ',3i2,2f6.2)
ELSE
ENDIF
8399 CONTINUE
RETURN
END
C

```

```

C=====
C
C      SUBROUTINE DMRP
C      DISTANCE MOYENNE POTENTIELLES SELON LE RAYON DU km
C
C      INTEGER pop3(325),act3(325),emp3(325),jon3(3)
C      REAL dst3(325,325),Di(325),Diz(325)
C      COMMON /COM2/jon3,dst3 /COM3/pop3,act3,emp3
C
C      WRITE(7,765)
C 765 FORMAT('lil',' km',' Zone Pop Actif Emploi DmRPkm')
C      step=0.
C 920 CONTINUE
C      itotpop=0
C      itotact=0
C      itotemp=0
C      step=step+1.
C      DO 5015 k=1,325
C          IF(k.EQ.325) THEN
C              mx=k
C              step=dst3(1,325)
C              GO TO 1015
C          ELSEIF(dst3(1,k).GT.step)THEN
C              mx=k-1
C              GO TO 1015
C          ELSE
C              ENDDIF
C 5015 CONTINUE
C
C 1015 CONTINUE
C      DO 1025 i=1,mx
C          itotpop=itotpop+pop3(i)
C          itotact=itotact+act3(i)
C          itotemp=itotemp+emp3(i)
C          Diz(i)=0.
C 1025 CONTINUE
C
C      totDi=0.
C      DO 6000 i=1,mx
C          tmp=0.
C          Di(i)=0.
C          DO 6200 j=1,mx
C              tmp=tmp+dst3(i,j)*act3(j)
C 6200 CONTINUE
C          Di(i)=tmp/(itotact*1.)
C          Diz(i)=Di(i)
C          totDi=totDi+(Di(i)*emp3(i))
C 6000 CONTINUE
C          avgd=totDi/(itotemp*1.)
C
C      WRITE(7,760) step,mx,itotpop,itotact,itotemp,avgd
C 760 FORMAT('lil',f4.0,4i8,f9.2)
C      IF(mx.LT.325) GO TO 7020
C
C      RETURN
C      END
C
C=====
C
C      SUBROUTINE DMBH
C      DISTANCE MEDIANE ET NONANTANE
C
C      INTEGER pae(325,3),dst(325)
C      CHARACTER cod(3)*3
C      DATA cod/'Pop','Act','Emp'/
C
C      REWIND 1
C      numzone=325
C      DO 4000 i=1,325
C          READ(1,110) (pae(i,j),j=1,3),dst(i)
C 110 FORMAT (7x,4i7)
C 4000 CONTINUE
C
C      WRITE(7,2760)
C 2760 FORMAT('lil',5x,'TotPAE',' z50%', ' dmbH',' z90%',
C          & ' dmbH')
C      DO 4400 n=1,3
C          itot=0
C          DO 4470 i=1,325
C              itot=itot+pae(i,n)
C 4470 CONTINUE
C          kp=0

```

```

      mz5=0
      mz9=0
      mpae5=INT(itot*0.5)
      mpae9=INT(itot*0.9)
C
      DO 5015 i=1,325
        kp=kp+pae(i,n)
        IF((kp.GT.mpae5).and.(mz5.EQ.0)) THEN
          mz5=i-1
        ELSEIF((kp.GT.mpae9).and.(mz9.EQ.0)) THEN
          mz9=i-1
          GO TO 1015
        ELSE
          ENDIF
5015    CONTINUE
C
1015    CONTINUE
      WRITE(7,760)cod(n),itot,mz5,(dst(mz5)/1000.),mz9,
&      (dst(mz9)/1000.)
      760    FORMAT('1i1 ',a3,2i8,f8.1,i8,f9.2)
4400    CONTINUE
C
      RETURN
      END

```

```

C*****
C   CALCUL DE LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHE DE L'EMPLOI
C   Ecrit par Chang-Woon LEE, 22/11/95
C*****
PROGRAM lms
C
C   INTEGER mtxaea(325,325),tzact,tzemp,zact(325),zemp(325),
      *   icn(30),nok(30),mtit(30),rkm
C   REAL size(30),time(325,325),t
C
C   OPEN(UNIT=21,FILE='lilpaed.prn',
      & status='old',form='formatted')
C   OPEN(UNIT=22,FILE='g7lil.tmx',
      & form='formatted',STATUS='old',RECL=2034)
C   OPEN(UNIT=27,FILE='lms75lil.out',
      & form='formatted',STATUS='unknown',RECL=400)
C
      ii=0
      nzagglo=325
      ck=1.
      k=0
      DO 102 i=1,325
110         READ(21,110) zact(i),zemp(i),km
            FORMAT (14x,3i7)
            rkm=km/1000.
            noz=i
            IF ((rkm.GT.ck).and.(i.GT.1)) THEN
              IF(rkm.GT.(ck+1.))THEN
                ck=INT(rkm/1.)*1.+1.
                IF(tj.EQ.rkm)THEN
                  k=k+1
                ELSE
                  ii=ii+1
                  icn(ii)=noz-1
                  mtit(ii)=INT(tj/1.)*1.+1.
                  nok(ii)=k+1
                  k=1
                  tj=rkm
                ENDIF
                GO TO 102
              ELSE
                ck=ck+1.
              ENDIF
              ii=ii+1
              icn(ii)=noz-1
              mtit(ii)=INT(rkm/1.)*1.
              nok(ii)=k
              k=1
            ELSE
              k=k+1
            ENDIF
            tj=rkm
102 CONTINUE
            ii=ii+1
            nok(ii)=k
            icn(ii)=325
            mtit(ii)=INT(rkm/1.)*1.+1.
C
C   WRITE(27,2700)ii,(mtit(k),k=1,25),(nok(1),l=1,25)
2700 FORMAT('NbGr.',i7,'.',/, 'R Km.',25(i7,'.'),/, 'NbZ .',25(i7,'.'))
      t=5.
1000 CONTINUE
      IF(t.LT.30) THEN
        t=t+5
      ELSE
        t=t+15
      ENDIF
C
      DO 706 i=1,325
        READ(22,100) (time(i,j),j=1,325)
100     FORMAT (325f6.1)
      706 CONTINUE
C
      DO 707 k=1,325
      DO 707 j=1,325
        IF(time(k,j).LE.t) THEN
          IF ((k.NE.j).AND.(time(k,j).EQ.0)) THEN
            mtxaea(k,j)=0
          ELSE
            mtxaea(k,j)=zact(k)
          ENDIF
        ELSE

```

```

        mtxaea(k,j)=0
    ENDIF
707 CONTINUE
C
    iz=0
    DO 415 i=1,30
        size(i)=0.
415 CONTINUE
C
    300 CONTINUE
    iz=iz+1
    tzemp=0
C
    DO 409 k=1,icn(iz)
        tzemp=tzemp+zemp(k)
409 CONTINUE
C
    DO 410 i=1,icn(iz)
        tzact=0
        DO 35 j=1,icn(iz)
            tzact=tzact+mtxaea(j,i)
35 CONTINUE
        IF(tzemp.GT.0)THEN
            size(iz)=size(iz)+tzact*(zemp(i)*1.)/(tzemp*1.)
        ELSE
            size(iz)=0.
        ENDIF
410 CONTINUE
    IF(iz.LT.25) go to 300
C
    WRITE(27,500) t,(size(i),i=1,25)
500 FORMAT (f5.0,25F8.0)
C
    IF (t.LT.75) THEN
        REWIND 22
        GO TO 1000
    ELSE
        GO TO 9002
    ENDIF
C-----
9002 CONTINUE
    WRITE(27,2701)
    REWIND 22
    t=5.
2000 CONTINUE
    IF(t.LT.30) THEN
        t=t+5
    ELSE
        t=t+15
    ENDIF
C
    DO 2706 i=1,325
        READ(22,100) (time(i,n),n=1,325)
2706 CONTINUE
    DO 2707 k=1,325
    DO 2707 j=1,325
        IF(time(k,j).LE.t) THEN
            IF ((k.NE.j).AND.(time(k,j).EQ.0)) THEN
                mtxaea(k,j)=0
            ELSE
                mtxaea(k,j)=zemp(j)
            ENDIF
        ELSE
            mtxaea(k,j)=0
        ENDIF
2707 CONTINUE
C
    iz=0
    DO 2415 i=1,30
        size(i)=0.
2415 CONTINUE
C
    2300 CONTINUE
    iz=iz+1
    tzact=0
C
    DO 2409 k=1,icn(iz)
        tzact=tzact+zact(k)
2409 CONTINUE
C
    DO 2410 i=1,icn(iz)
        tzemp=0

```

```

        DO 235 j=1,icn(iz)
            tzemp=tzemp+mtxaea(i,j)
235    CONTINUE
        size(iz)=size(iz)+tzemp*(zact(i)*1.)/(tzact*1.)
2410 CONTINUE
C
    IF(iz.LT.25) go to 2300
C
    WRITE(27,500) t,(size(i),i=1,25)
C
    IF (t.LT.75) THEN
        REWIND 22
        GO TO 2000
    ELSE
        GO TO 9003
    ENDIF
C-----
9003 CONTINUE
    REWIND 22
    WRITE(27,2701)
2701 format('      .')
    t=5.
6000 CONTINUE
    IF(t.LT.30) THEN
        t=t+5
    ELSE
        t=t+15
    ENDIF
C
    DO 6706 i=1,325
        READ(22,100) (time(i,j),j=1,325)
6706 CONTINUE
C
    DO 6707 k=1,325
    DO 6707 j=1,325
        IF(time(k,j).LE.t) THEN
            IF ((k.NE.j).AND.(time(k,j).EQ.0)) THEN
                mtxaea(k,j)=0
            ELSE
                mtxaea(k,j)=zact(k)
            ENDIF
        ELSE
            mtxaea(k,j)=0
        ENDIF
6707 CONTINUE
C
    iz=0
    DO 6415 i=1,30
        size(i)=0.
6415 CONTINUE
C
6300 CONTINUE
    iz=iz+1
    tzemp=0
C
    DO 6409 k=1,icn(iz)
        tzemp=tzemp+zemp(k)
6409 CONTINUE
C
    DO 6410 i=1,icn(iz)
        tzact=0
        DO 635 j=1,nzagglo
            tzact=tzact+mtxaea(j,i)
635    CONTINUE
        IF(tzemp.GT.0) THEN
            size(iz)=size(iz)+tzact*(zemp(i)*1.)/(tzemp*1.)
        ELSE
            size(iz)=0.
        ENDIF
6410 CONTINUE
C
    IF(iz.LT.25) go to 6300
C
    WRITE(27,500) t,(size(i),i=1,25)
    IF (t.LT.75) THEN
        REWIND 22
        GO TO 6000
    ELSE
        GO TO 9004
    ENDIF
C-----
9004 CONTINUE

```

```

WRITE(27,2701)
REWIND 22
t=5.
7000 CONTINUE
IF(t.LT.30) THEN
  t=t+5
ELSE
  t=t+15
ENDIF
C
DO 7706 i=1,325
  READ(22,100) (time(i,n),n=1,325)
7706 CONTINUE
DO 7707 k=1,325
DO 7707 j=1,325
  IF(time(k,j).LE.t) THEN
    IF ((k.NE.j).AND.(time(k,j).EQ.0)) THEN
      mtxaea(k,j)=0
    ELSE
      mtxaea(k,j)=zemp(j)
    ENDIF
  ELSE
    mtxaea(k,j)=0
  ENDIF
7707 CONTINUE
C
  iz=0
  DO 7415 i=1,30
    size(i)=0.
7415 CONTINUE
C
7300 CONTINUE
  iz=iz+1
  tzact=0
C
  DO 7409 k=1,icn(iz)
    tzact=tzact+zact(k)
7409 CONTINUE
C
  DO 7410 i=1,icn(iz)
    tzemp=0
    DO 735 j=1,nzagglo
      tzemp=tzemp+mtxaea(i,j)
735 CONTINUE
    size(iz)=size(iz)+tzemp*(zact(i)*1.)/(tzact*1.)
7410 CONTINUE
  IF(iz.LT.25) go to 7300
C
  WRITE(27,500) t,(size(i),i=1,25)
C
  IF (t.LT.75) THEN
    REWIND 22
    GO TO 7000
  ELSE
    GO TO 9009
  ENDIF
9009 STOP
END

```

Annexe : Vitesse moyenne des déplacements urbains selon le mode, le motif et l'heure dans les villes françaises (Unité : km / h)

Modes mécanisés (MM), tous motifs (TM), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 5.96 | 9.06 | 9.70 | 9.70 | 10.32 | 10.65 | 10.32 | 10.65 |
| ang | 6.72 | 9.44 | 11.41 | 11.59 | 12.19 | 12.67 | 12.43 | 12.90 |
| bor | 5.85 | 9.02 | 11.53 | 15.72 | 11.33 | 11.40 | 13.72 | 14.11 |
| che | 6.88 | 10.44 | 11.51 | 11.51 | 12.76 | 13.03 | 12.76 | 13.03 |
| cle | 7.08 | 10.22 | 12.41 | 16.09 | 13.90 | 14.15 | 17.33 | 17.86 |
| dij | 6.67 | 10.29 | 11.11 | 11.14 | 11.96 | 12.17 | 11.97 | 12.18 |
| dun | 7.33 | 10.10 | 12.03 | 13.95 | 13.33 | 13.82 | 15.19 | 15.72 |
| eti | 5.76 | 9.39 | 11.07 | 15.38 | 10.92 | 11.03 | 14.99 | 15.05 |
| gre | 6.36 | 10.11 | 11.89 | 12.42 | 12.26 | 12.48 | 12.75 | 12.99 |
| hav | 7.25 | 10.06 | 11.16 | 11.16 | 12.26 | 12.46 | 12.26 | 12.46 |
| lil | 6.22 | 9.39 | 12.19 | 14.29 | 12.54 | 13.31 | 15.36 | 16.16 |
| lyo | 6.07 | 8.20 | 10.30 | 12.10 | 10.37 | 10.47 | 11.60 | 11.77 |
| mar | 4.43 | 6.92 | 9.81 | 13.96 | 9.20 | 9.74 | 11.90 | 12.79 |
| met | 6.53 | 10.51 | 11.95 | 12.11 | 12.53 | 12.72 | 12.62 | 12.77 |
| mul | 5.88 | 10.25 | 12.28 | 12.46 | 13.50 | 13.32 | 13.65 | 13.46 |
| nan | 6.13 | 9.92 | 12.35 | 13.70 | 12.39 | 12.70 | 13.06 | 13.21 |
| orl | 6.11 | 10.59 | 12.34 | 13.05 | 13.09 | 14.10 | 13.67 | 14.60 |
| ren | 6.45 | 9.03 | 10.51 | 12.74 | 11.48 | 11.70 | 13.54 | 13.50 |
| str | 6.89 | 9.78 | 11.76 | 12.89 | 12.22 | 12.49 | 13.10 | 13.51 |
| tln | 5.41 | 7.53 | 10.26 | 10.26 | 11.24 | 11.77 | 11.24 | 11.77 |
| tse | 5.24 | 8.35 | 12.12 | 17.99 | 10.67 | 11.38 | 13.93 | 14.82 |
| val | 7.55 | 11.37 | 13.31 | 15.20 | 14.28 | 14.99 | 16.25 | 17.32 |

Modes mécanisés (MM), tous motifs (TM), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 5.93 | 9.05 | 9.68 | 9.68 | 10.48 | 10.57 | 10.48 | 10.57 |
| ang | 6.69 | 9.41 | 11.40 | 11.58 | 12.25 | 12.80 | 12.51 | 13.00 |
| bor | 5.85 | 9.07 | 11.61 | 15.68 | 11.29 | 11.64 | 13.64 | 14.15 |
| che | 6.88 | 10.47 | 11.54 | 11.54 | 12.71 | 13.07 | 12.71 | 13.07 |
| cle | 7.05 | 10.29 | 12.46 | 16.12 | 13.80 | 14.46 | 17.46 | 17.76 |
| dij | 6.61 | 10.34 | 11.15 | 11.18 | 11.90 | 12.47 | 11.91 | 12.48 |
| dun | 7.38 | 10.18 | 12.13 | 14.03 | 13.33 | 14.30 | 15.20 | 16.28 |
| eti | 5.76 | 9.39 | 11.12 | 15.40 | 11.03 | 11.23 | 15.10 | 15.03 |
| gre | 6.37 | 10.13 | 11.89 | 12.37 | 12.34 | 12.46 | 12.83 | 12.84 |
| hav | 7.24 | 10.13 | 11.23 | 11.23 | 12.40 | 12.47 | 12.40 | 12.47 |
| lil | 6.19 | 9.36 | 12.21 | 14.22 | 12.42 | 13.61 | 15.24 | 16.30 |
| lyo | 6.01 | 8.12 | 10.24 | 12.05 | 10.25 | 10.55 | 11.53 | 11.82 |
| mar | 4.39 | 6.86 | 9.73 | 13.90 | 9.06 | 9.72 | 11.81 | 12.65 |
| met | 6.48 | 10.60 | 12.08 | 12.27 | 12.49 | 13.12 | 12.59 | 13.20 |
| mul | 5.91 | 10.33 | 12.43 | 12.62 | 13.64 | 13.75 | 13.81 | 13.95 |
| nan | 5.99 | 9.91 | 12.31 | 13.61 | 12.13 | 12.83 | 12.82 | 13.21 |
| orl | 6.00 | 10.59 | 12.37 | 13.10 | 12.97 | 14.41 | 13.57 | 15.04 |
| ren | 6.42 | 9.01 | 10.63 | 12.85 | 11.23 | 12.41 | 12.95 | 14.48 |
| str | 6.90 | 9.75 | 11.76 | 12.92 | 12.03 | 12.69 | 12.73 | 13.94 |
| tln | 5.40 | 7.53 | 10.32 | 10.32 | 11.14 | 12.12 | 11.14 | 12.12 |
| tse | 5.16 | 8.23 | 11.98 | 17.88 | 10.48 | 11.48 | 13.94 | 14.55 |
| val | 7.36 | 11.41 | 13.40 | 15.26 | 14.21 | 15.56 | 16.08 | 18.07 |

Modes mécanisés (MM), tous motifs (TM), heures de pointe (HP)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.11 | 9.09 | 9.79 | 9.79 | 9.53 | 10.91 | 9.53 | 10.91 |
| ang | 6.80 | 9.54 | 11.47 | 11.63 | 11.77 | 12.38 | 11.89 | 12.67 |
| bor | 5.83 | 8.83 | 11.25 | 15.85 | 11.65 | 10.92 | 14.46 | 14.05 |
| che | 6.86 | 10.30 | 11.38 | 11.38 | 13.04 | 12.93 | 13.04 | 12.93 |
| cle | 7.19 | 9.95 | 12.24 | 15.97 | 14.46 | 13.35 | 16.45 | 18.05 |
| dij | 6.87 | 10.07 | 10.94 | 10.98 | 12.36 | 11.32 | 12.36 | 11.32 |
| dun | 6.99 | 9.70 | 11.55 | 13.58 | 13.32 | 12.55 | 15.09 | 14.19 |
| eti | 5.78 | 9.39 | 10.85 | 15.29 | 10.18 | 10.53 | 14.11 | 15.10 |
| gre | 6.33 | 10.05 | 11.90 | 12.61 | 11.90 | 12.55 | 12.37 | 13.47 |
| hav | 7.27 | 9.76 | 10.84 | 10.84 | 11.21 | 12.44 | 11.21 | 12.44 |
| lil | 6.39 | 9.48 | 12.12 | 14.52 | 13.50 | 12.82 | 16.39 | 15.94 |
| lyo | 6.39 | 8.52 | 10.50 | 12.31 | 11.12 | 10.27 | 12.05 | 11.65 |
| mar | 4.68 | 7.16 | 10.13 | 14.22 | 10.39 | 9.80 | 12.60 | 13.07 |
| met | 6.72 | 10.19 | 11.46 | 11.48 | 12.90 | 12.02 | 12.90 | 12.02 |
| mul | 5.76 | 9.96 | 11.62 | 11.78 | 12.37 | 12.33 | 12.41 | 12.38 |
| nan | 6.78 | 9.97 | 12.49 | 14.01 | 14.16 | 12.33 | 14.79 | 13.21 |
| orl | 6.63 | 10.58 | 12.23 | 12.89 | 14.40 | 13.53 | 14.74 | 13.86 |
| ren | 6.58 | 9.09 | 10.02 | 12.36 | 12.79 | 9.80 | 16.14 | 10.57 |
| str | 6.85 | 9.91 | 11.78 | 12.77 | 14.10 | 12.03 | 15.93 | 12.33 |
| tln | 5.42 | 7.54 | 10.02 | 10.02 | 12.21 | 11.07 | 12.21 | 11.07 |
| tse | 5.61 | 8.82 | 12.61 | 18.38 | 12.03 | 11.13 | 13.84 | 15.31 |
| val | 8.53 | 11.18 | 12.95 | 14.96 | 15.17 | 13.96 | 18.50 | 15.90 |

Modes mécanisés (MM), autres motifs (non DT), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 5.89 | 8.79 | 9.37 | 9.37 | 10.15 | 10.49 | 10.15 | 10.49 |
| ang | 6.55 | 9.05 | 10.89 | 11.05 | 11.83 | 12.20 | 12.03 | 12.42 |
| bor | 5.98 | 8.95 | 11.39 | 15.34 | 11.39 | 11.50 | 13.75 | 14.13 |
| che | 6.77 | 10.04 | 11.05 | 11.05 | 12.33 | 12.82 | 12.33 | 12.82 |
| cle | 6.96 | 9.94 | 12.04 | 15.52 | 13.89 | 14.05 | 17.46 | 17.68 |
| dij | 6.56 | 10.05 | 10.71 | 10.71 | 11.72 | 11.92 | 11.72 | 11.92 |
| dun | 7.29 | 9.84 | 11.51 | 13.08 | 12.88 | 13.32 | 14.56 | 15.12 |
| eti | 5.66 | 9.18 | 10.49 | 14.62 | 10.47 | 10.81 | 14.51 | 14.66 |
| gre | 6.28 | 9.80 | 11.34 | 11.81 | 11.86 | 12.02 | 12.25 | 12.43 |
| hav | 7.14 | 9.82 | 10.88 | 10.88 | 12.02 | 12.19 | 12.02 | 12.19 |
| lil | 6.22 | 9.19 | 11.83 | 13.78 | 12.25 | 13.13 | 15.00 | 16.05 |
| lyo | 5.94 | 7.95 | 9.93 | 11.57 | 10.24 | 10.23 | 11.37 | 11.37 |
| mar | 4.26 | 6.72 | 9.56 | 13.71 | 8.83 | 9.30 | 11.58 | 12.54 |
| met | 6.48 | 10.21 | 11.55 | 11.73 | 12.30 | 12.51 | 12.43 | 12.59 |
| mul | 5.61 | 10.13 | 11.91 | 12.11 | 13.46 | 13.13 | 13.61 | 13.27 |
| nan | 6.13 | 9.63 | 11.89 | 13.10 | 12.23 | 12.81 | 12.85 | 13.24 |
| orl | 5.98 | 10.28 | 11.96 | 12.60 | 13.14 | 14.04 | 13.54 | 14.44 |
| ren | 6.31 | 8.76 | 10.25 | 11.94 | 11.66 | 11.63 | 13.20 | 13.16 |
| str | 6.75 | 9.54 | 11.38 | 12.57 | 11.84 | 12.26 | 12.67 | 13.26 |
| tln | 5.32 | 7.32 | 10.16 | 10.16 | 11.15 | 11.50 | 11.15 | 11.50 |
| tse | 5.14 | 8.17 | 11.60 | 17.35 | 10.54 | 11.28 | 13.75 | 14.58 |
| val | 7.48 | 11.24 | 13.05 | 14.80 | 14.00 | 14.82 | 15.84 | 17.13 |

Modes mécanisés (MM), autres motifs (non DT), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 5.86 | 8.80 | 9.36 | 9.36 | 10.32 | 10.41 | 10.32 | 10.41 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ang | 6.58 | 9.10 | 10.99 | 11.15 | 12.00 | 12.44 | 12.23 | 12.64 |
| bor | 5.98 | 9.02 | 11.48 | 15.35 | 11.43 | 11.64 | 13.71 | 14.02 |
| che | 6.78 | 10.10 | 11.11 | 11.11 | 12.33 | 12.95 | 12.33 | 12.95 |
| cle | 6.89 | 10.02 | 12.09 | 15.60 | 13.81 | 14.34 | 17.44 | 17.67 |
| dij | 6.51 | 10.13 | 10.79 | 10.79 | 11.70 | 12.21 | 11.70 | 12.21 |
| dun | 7.37 | 9.99 | 11.74 | 13.32 | 12.96 | 13.98 | 14.73 | 15.79 |
| eti | 5.67 | 9.17 | 10.51 | 14.71 | 10.56 | 11.01 | 14.68 | 14.58 |
| gre | 6.33 | 9.87 | 11.43 | 11.84 | 12.01 | 11.97 | 12.37 | 12.29 |
| hav | 7.11 | 9.92 | 10.99 | 10.99 | 12.18 | 12.19 | 12.18 | 12.19 |
| lil | 6.20 | 9.21 | 11.93 | 13.82 | 12.12 | 13.46 | 14.87 | 16.30 |
| lyo | 5.94 | 7.90 | 9.94 | 11.60 | 10.22 | 10.31 | 11.40 | 11.49 |
| mar | 4.23 | 6.71 | 9.53 | 13.67 | 8.74 | 9.38 | 11.50 | 12.53 |
| met | 6.42 | 10.33 | 11.71 | 11.94 | 12.22 | 12.89 | 12.37 | 13.00 |
| mul | 5.61 | 10.24 | 12.11 | 12.32 | 13.55 | 13.77 | 13.70 | 13.98 |
| nan | 5.95 | 9.66 | 11.97 | 13.14 | 12.25 | 12.84 | 12.81 | 13.17 |
| orl | 5.89 | 10.33 | 12.09 | 12.75 | 13.12 | 14.25 | 13.51 | 14.82 |
| ren | 6.29 | 8.77 | 10.41 | 12.15 | 11.52 | 12.28 | 13.08 | 13.91 |
| str | 6.78 | 9.55 | 11.41 | 12.67 | 11.70 | 12.50 | 12.42 | 13.72 |
| tln | 5.32 | 7.36 | 10.30 | 10.30 | 11.10 | 12.03 | 11.10 | 12.03 |
| tse | 5.06 | 8.06 | 11.52 | 17.36 | 10.42 | 11.32 | 13.77 | 14.39 |
| val | 7.29 | 11.31 | 13.19 | 14.98 | 13.96 | 15.55 | 15.77 | 18.16 |

Modes mécanisés (MM), autres motifs (non DT), heures de pointe (HP)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.07 | 8.77 | 9.40 | 9.40 | 9.30 | 10.81 | 9.30 | 10.81 |
| ang | 6.39 | 8.84 | 10.52 | 10.64 | 10.37 | 11.57 | 10.37 | 11.85 |
| bor | 6.00 | 8.64 | 10.93 | 15.30 | 10.96 | 11.09 | 14.21 | 14.37 |
| che | 6.69 | 9.76 | 10.76 | 10.76 | 12.33 | 12.42 | 12.33 | 12.42 |
| cle | 7.24 | 9.56 | 11.79 | 15.21 | 14.65 | 13.26 | 17.62 | 17.68 |
| dij | 6.80 | 9.64 | 10.30 | 10.33 | 11.98 | 10.94 | 11.98 | 10.94 |
| dun | 6.81 | 9.09 | 10.30 | 11.88 | 11.99 | 11.44 | 12.86 | 13.19 |
| eti | 5.62 | 9.24 | 10.42 | 14.21 | 9.69 | 10.24 | 12.80 | 14.85 |
| gre | 6.01 | 9.50 | 10.97 | 11.64 | 11.18 | 12.24 | 11.64 | 12.95 |
| hav | 7.27 | 9.28 | 10.28 | 10.28 | 10.81 | 12.20 | 10.81 | 12.20 |
| lil | 6.32 | 9.12 | 11.49 | 13.66 | 13.40 | 12.41 | 16.38 | 15.54 |
| lyo | 5.94 | 8.19 | 9.89 | 11.46 | 10.43 | 9.90 | 11.04 | 10.90 |
| mar | 4.45 | 6.80 | 9.74 | 13.92 | 9.99 | 9.10 | 12.47 | 12.55 |
| met | 6.71 | 9.70 | 10.84 | 10.84 | 13.29 | 11.76 | 13.29 | 11.76 |
| mul | 5.65 | 9.65 | 11.03 | 11.19 | 12.71 | 11.53 | 12.77 | 11.56 |
| nan | 6.95 | 9.48 | 11.54 | 12.96 | 12.09 | 12.69 | 13.18 | 13.45 |
| orl | 6.55 | 10.04 | 11.33 | 11.88 | 13.44 | 13.50 | 14.09 | 13.51 |
| ren | 6.39 | 8.75 | 9.49 | 10.94 | 12.56 | 9.47 | 13.91 | 10.45 |
| str | 6.58 | 9.46 | 11.25 | 12.05 | 13.54 | 11.58 | 14.94 | 11.76 |
| tln | 5.30 | 7.15 | 9.53 | 9.53 | 11.62 | 10.27 | 11.62 | 10.27 |
| tse | 5.51 | 8.71 | 11.97 | 17.29 | 11.58 | 11.14 | 13.55 | 15.08 |
| val | 8.75 | 10.88 | 12.42 | 13.93 | 14.47 | 13.40 | 16.86 | 14.98 |

Modes mécanisés (MM), domicile-travail (DT), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.18 | 9.71 | 10.50 | 10.50 | 10.67 | 11.00 | 10.67 | 11.00 |
| ang | 7.13 | 10.36 | 12.61 | 12.84 | 13.04 | 13.80 | 13.37 | 14.05 |
| bor | 5.47 | 9.16 | 11.86 | 16.47 | 11.21 | 11.22 | 13.68 | 14.09 |
| che | 7.45 | 11.77 | 13.02 | 13.02 | 14.19 | 13.74 | 14.19 | 13.74 |
| cle | 7.45 | 10.82 | 13.19 | 17.34 | 13.92 | 14.33 | 17.09 | 18.18 |
| dij | 7.03 | 10.92 | 12.13 | 12.22 | 12.54 | 12.85 | 12.58 | 12.89 |
| dun | 7.53 | 11.17 | 13.86 | 16.54 | 14.79 | 15.49 | 17.05 | 17.67 |
| eti | 6.11 | 9.98 | 12.57 | 17.31 | 11.98 | 11.56 | 16.07 | 15.88 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| gre | 6.65 | 11.18 | 13.55 | 14.23 | 13.54 | 13.95 | 14.29 | 14.66 |
| hav | 7.61 | 10.85 | 12.05 | 12.05 | 12.89 | 13.14 | 12.89 | 13.14 |
| lil | 6.25 | 9.97 | 13.13 | 15.49 | 13.20 | 13.73 | 16.14 | 16.41 |
| lyo | 6.49 | 8.78 | 11.08 | 13.17 | 10.59 | 10.90 | 12.00 | 12.46 |
| mar | 4.88 | 7.38 | 10.32 | 14.50 | 9.96 | 10.62 | 12.55 | 13.30 |
| met | 6.67 | 11.40 | 13.06 | 13.14 | 13.17 | 13.24 | 13.17 | 13.24 |
| mul | 6.77 | 10.60 | 13.17 | 13.34 | 13.59 | 13.74 | 13.77 | 13.92 |
| nan | 6.11 | 10.86 | 13.63 | 15.24 | 12.81 | 12.40 | 13.61 | 13.12 |
| orl | 6.44 | 11.14 | 12.97 | 13.80 | 13.02 | 14.19 | 13.86 | 14.88 |
| ren | 7.07 | 9.76 | 11.22 | 14.67 | 11.06 | 11.84 | 14.29 | 14.22 |
| str | 7.58 | 10.49 | 12.77 | 13.76 | 13.30 | 13.06 | 14.33 | 14.12 |
| tln | 5.64 | 8.03 | 10.49 | 10.49 | 11.45 | 12.34 | 11.45 | 12.34 |
| tse | 5.63 | 8.86 | 13.40 | 19.40 | 11.02 | 11.67 | 14.40 | 15.42 |
| val | 7.78 | 11.83 | 14.22 | 16.60 | 15.43 | 15.61 | 17.82 | 17.99 |

Modes mécanisés (MM), domicile-travail (DT), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.17 | 9.72 | 10.51 | 10.51 | 10.85 | 10.98 | 10.85 | 10.98 |
| ang | 7.03 | 10.25 | 12.46 | 12.69 | 12.89 | 13.81 | 13.25 | 14.02 |
| bor | 5.44 | 9.20 | 11.93 | 16.43 | 11.03 | 11.67 | 13.53 | 14.42 |
| che | 7.48 | 11.84 | 13.08 | 13.08 | 14.26 | 13.42 | 14.26 | 13.42 |
| cle | 7.58 | 10.94 | 13.29 | 17.37 | 13.76 | 14.69 | 17.50 | 17.92 |
| dij | 7.04 | 10.98 | 12.22 | 12.31 | 12.48 | 13.28 | 12.53 | 13.33 |
| dun | 7.49 | 11.09 | 13.68 | 16.40 | 14.67 | 15.48 | 16.84 | 17.98 |
| eti | 6.10 | 10.06 | 12.80 | 17.29 | 12.20 | 11.82 | 16.15 | 16.06 |
| gre | 6.51 | 11.10 | 13.43 | 14.08 | 13.50 | 14.31 | 14.33 | 14.78 |
| hav | 7.75 | 10.94 | 12.13 | 12.13 | 13.00 | 13.44 | 13.00 | 13.44 |
| lil | 6.13 | 9.86 | 13.06 | 15.27 | 13.13 | 14.13 | 16.11 | 16.30 |
| lyo | 6.30 | 8.72 | 11.01 | 13.08 | 10.32 | 11.13 | 11.79 | 12.59 |
| mar | 4.84 | 7.29 | 10.22 | 14.45 | 9.80 | 10.58 | 12.52 | 12.98 |
| met | 6.65 | 11.50 | 13.24 | 13.33 | 13.31 | 13.82 | 13.31 | 13.82 |
| mul | 6.96 | 10.59 | 13.24 | 13.41 | 13.89 | 13.70 | 14.08 | 13.87 |
| nan | 6.29 | 10.84 | 13.45 | 15.05 | 11.77 | 12.81 | 12.85 | 13.34 |
| orl | 6.33 | 11.13 | 12.91 | 13.75 | 12.73 | 14.77 | 13.66 | 15.54 |
| ren | 7.07 | 9.79 | 11.35 | 14.79 | 10.44 | 12.78 | 12.58 | 15.87 |
| str | 7.57 | 10.42 | 12.80 | 13.70 | 13.03 | 13.22 | 13.66 | 14.57 |
| tln | 5.65 | 7.96 | 10.36 | 10.36 | 11.23 | 12.35 | 11.23 | 12.35 |
| tse | 5.55 | 8.80 | 13.32 | 19.20 | 10.64 | 12.14 | 14.42 | 15.20 |
| val | 7.67 | 11.79 | 14.22 | 16.32 | 15.24 | 15.60 | 17.31 | 17.68 |

Modes mécanisés (MM), domicile-travail (DT), heures de pointe (HP)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.18 | 9.65 | 10.48 | 10.48 | 9.94 | 11.04 | 9.94 | 11.04 |
| ang | 7.41 | 10.64 | 13.00 | 13.22 | 13.70 | 13.79 | 13.92 | 14.09 |
| bor | 5.55 | 9.08 | 11.68 | 16.57 | 12.41 | 10.77 | 14.75 | 13.75 |
| che | 7.36 | 11.56 | 12.82 | 12.82 | 13.99 | 14.82 | 13.99 | 14.82 |
| cle | 7.10 | 10.50 | 12.90 | 17.24 | 14.34 | 13.49 | 15.59 | 18.66 |
| dij | 7.02 | 10.77 | 11.91 | 11.99 | 12.76 | 12.02 | 12.76 | 12.02 |
| dun | 7.69 | 11.42 | 14.43 | 16.98 | 15.36 | 15.52 | 17.87 | 16.95 |
| eti | 6.14 | 9.70 | 11.77 | 17.38 | 10.86 | 11.04 | 15.69 | 15.53 |
| gre | 6.97 | 11.41 | 13.87 | 14.61 | 13.68 | 13.16 | 14.17 | 14.43 |
| hav | 7.28 | 10.62 | 11.82 | 11.82 | 12.14 | 12.70 | 12.14 | 12.70 |
| lil | 6.57 | 10.23 | 13.31 | 16.05 | 13.70 | 13.39 | 16.39 | 16.51 |
| lyo | 6.91 | 8.94 | 11.28 | 13.41 | 11.83 | 10.60 | 13.07 | 12.28 |
| mar | 5.00 | 7.58 | 10.58 | 14.64 | 10.69 | 10.66 | 12.74 | 13.72 |
| met | 6.73 | 11.15 | 12.62 | 12.67 | 12.46 | 12.54 | 12.46 | 12.54 |
| mul | 6.09 | 10.63 | 12.88 | 13.09 | 11.72 | 13.82 | 11.72 | 14.00 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| nan | 5.32 | 10.90 | 14.03 | 15.65 | 17.09 | 11.79 | 17.24 | 12.86 |
| orl | 6.75 | 11.17 | 13.13 | 13.91 | 14.98 | 13.56 | 15.12 | 14.20 |
| ren | 7.06 | 9.69 | 10.91 | 14.36 | 13.10 | 10.26 | 18.42 | 10.74 |
| str | 7.60 | 10.71 | 12.69 | 13.95 | 15.00 | 12.78 | 17.52 | 13.29 |
| tln | 5.61 | 8.22 | 10.88 | 10.88 | 13.19 | 12.33 | 13.19 | 12.33 |
| tse | 5.85 | 9.01 | 13.58 | 19.83 | 12.70 | 11.12 | 14.26 | 15.61 |
| val | 8.11 | 11.98 | 14.25 | 17.42 | 17.60 | 15.62 | 22.34 | 18.41 |

Voiture particulière (VP), tous motifs (TM), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.43 | 10.14 | 10.90 | 10.90 | 11.68 | 12.10 | 11.68 | 12.10 |
| ang | 7.40 | 11.22 | 13.62 | 13.84 | 15.00 | 15.24 | 15.30 | 15.52 |
| bor | 6.28 | 10.12 | 13.15 | 17.96 | 13.17 | 12.92 | 16.17 | 16.13 |
| che | 7.32 | 11.39 | 12.53 | 12.53 | 14.08 | 14.27 | 14.08 | 14.27 |
| cle | 7.53 | 11.23 | 13.82 | 18.02 | 15.85 | 16.02 | 19.80 | 20.38 |
| dij | 7.50 | 12.02 | 13.14 | 13.18 | 14.89 | 14.77 | 14.89 | 14.77 |
| dun | 7.81 | 11.29 | 13.54 | 15.70 | 15.42 | 15.82 | 17.49 | 17.90 |
| eti | 6.27 | 11.42 | 13.70 | 18.62 | 13.77 | 13.94 | 19.11 | 19.25 |
| gre | 6.98 | 12.03 | 14.37 | 15.02 | 15.40 | 15.34 | 16.10 | 16.05 |
| hav | 8.10 | 11.37 | 12.63 | 12.63 | 14.16 | 14.36 | 14.16 | 14.36 |
| lil | 6.44 | 10.47 | 13.78 | 16.24 | 14.55 | 15.14 | 17.91 | 18.44 |
| lyo | 6.37 | 9.83 | 12.76 | 15.07 | 13.23 | 13.26 | 15.00 | 15.12 |
| mar | 5.02 | 7.92 | 11.57 | 16.54 | 10.72 | 11.04 | 14.53 | 15.11 |
| met | 7.17 | 11.86 | 13.54 | 13.71 | 14.52 | 14.47 | 14.63 | 14.53 |
| mul | 6.61 | 11.70 | 14.27 | 14.49 | 15.87 | 15.96 | 16.02 | 16.16 |
| nan | 6.84 | 11.49 | 14.58 | 16.16 | 14.70 | 14.67 | 15.58 | 15.26 |
| orl | 6.51 | 11.90 | 13.99 | 14.90 | 15.33 | 16.27 | 16.03 | 16.88 |
| ren | 7.18 | 10.55 | 12.66 | 15.53 | 14.19 | 13.91 | 17.04 | 16.31 |
| str | 7.34 | 11.38 | 13.82 | 15.18 | 15.03 | 14.80 | 16.07 | 16.03 |
| tln | 6.04 | 8.53 | 11.93 | 11.93 | 13.41 | 13.87 | 13.41 | 13.87 |
| tse | 5.75 | 9.91 | 14.61 | 21.08 | 13.71 | 13.94 | 17.70 | 17.98 |
| val | 8.15 | 13.22 | 15.65 | 18.20 | 17.24 | 17.64 | 19.99 | 20.50 |

Voiture particulière (VP), tous motifs (TM), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.35 | 10.03 | 10.76 | 10.76 | 11.68 | 11.95 | 11.68 | 11.95 |
| ang | 7.32 | 11.05 | 13.47 | 13.69 | 15.03 | 15.09 | 15.34 | 15.33 |
| bor | 6.32 | 10.16 | 13.17 | 17.82 | 13.18 | 13.07 | 16.19 | 16.03 |
| che | 7.30 | 11.37 | 12.49 | 12.49 | 14.06 | 14.10 | 14.06 | 14.10 |
| cle | 7.51 | 11.25 | 13.80 | 17.91 | 15.81 | 16.02 | 20.01 | 19.88 |
| dij | 7.45 | 12.00 | 13.10 | 13.13 | 14.79 | 14.64 | 14.79 | 14.64 |
| dun | 7.84 | 11.29 | 13.53 | 15.63 | 15.38 | 15.99 | 17.30 | 18.16 |
| eti | 6.28 | 11.37 | 13.66 | 18.45 | 13.92 | 13.83 | 19.23 | 18.78 |
| gre | 6.98 | 11.98 | 14.28 | 14.87 | 15.39 | 15.24 | 16.07 | 15.78 |
| hav | 8.10 | 11.37 | 12.62 | 12.62 | 14.14 | 14.22 | 14.14 | 14.22 |
| lil | 6.44 | 10.41 | 13.77 | 16.11 | 14.48 | 15.34 | 17.80 | 18.56 |
| lyo | 6.28 | 9.67 | 12.65 | 14.98 | 13.13 | 13.30 | 15.00 | 15.14 |
| mar | 4.98 | 7.88 | 11.57 | 16.53 | 10.47 | 10.98 | 14.49 | 14.89 |
| met | 7.18 | 11.95 | 13.65 | 13.86 | 14.46 | 14.78 | 14.58 | 14.88 |
| mul | 6.67 | 11.68 | 14.32 | 14.54 | 16.04 | 15.92 | 16.20 | 16.11 |
| nan | 6.62 | 11.40 | 14.44 | 15.95 | 14.50 | 14.62 | 15.44 | 15.03 |
| orl | 6.39 | 11.84 | 13.92 | 14.84 | 15.16 | 16.35 | 15.90 | 17.06 |
| ren | 7.12 | 10.44 | 12.71 | 15.49 | 13.97 | 14.26 | 16.36 | 16.82 |
| str | 7.39 | 11.36 | 13.79 | 15.15 | 14.86 | 14.87 | 15.64 | 15.39 |
| tln | 6.03 | 8.49 | 11.99 | 11.99 | 13.28 | 14.14 | 13.28 | 14.14 |
| tse | 5.64 | 9.82 | 14.54 | 21.01 | 13.65 | 14.05 | 17.92 | 17.77 |
| val | 8.00 | 13.19 | 15.64 | 18.11 | 17.21 | 17.70 | 19.87 | 20.62 |

Voiture particulière (VP), tous motifs (TM), heures de pointe (HP)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.81 | 10.62 | 11.48 | 11.48 | 11.67 | 12.57 | 11.67 | 12.57 |
| ang | 7.79 | 11.88 | 14.23 | 14.45 | 14.85 | 15.64 | 15.00 | 16.03 |
| bor | 6.11 | 9.95 | 13.04 | 18.46 | 13.04 | 12.58 | 16.04 | 16.33 |
| che | 7.45 | 11.50 | 12.72 | 12.72 | 14.20 | 14.94 | 14.20 | 14.94 |
| cle | 7.58 | 11.12 | 13.90 | 18.46 | 16.05 | 16.03 | 18.48 | 21.64 |
| dij | 7.72 | 12.10 | 13.34 | 13.41 | 15.56 | 15.40 | 15.56 | 15.40 |
| dun | 7.61 | 11.28 | 13.58 | 16.05 | 15.81 | 15.25 | 19.13 | 16.96 |
| eti | 6.24 | 11.67 | 13.86 | 19.41 | 12.63 | 14.38 | 18.23 | 20.69 |
| gre | 6.98 | 12.23 | 14.76 | 15.62 | 15.43 | 15.69 | 16.23 | 16.93 |
| hav | 8.09 | 11.38 | 12.68 | 12.68 | 14.41 | 14.83 | 14.41 | 14.83 |
| lil | 6.47 | 10.67 | 13.80 | 16.68 | 15.12 | 14.79 | 18.78 | 18.25 |
| lyo | 6.85 | 10.44 | 13.17 | 15.40 | 13.76 | 13.17 | 15.01 | 15.05 |
| mar | 5.20 | 8.05 | 11.58 | 16.58 | 12.36 | 11.17 | 14.83 | 15.60 |
| met | 7.15 | 11.52 | 13.09 | 13.12 | 15.07 | 13.84 | 15.07 | 13.84 |
| mul | 6.32 | 11.80 | 14.01 | 14.27 | 14.55 | 16.08 | 14.60 | 16.33 |
| nan | 8.29 | 11.91 | 15.18 | 16.97 | 15.62 | 14.87 | 16.30 | 15.89 |
| orl | 7.20 | 12.17 | 14.29 | 15.13 | 17.35 | 16.09 | 17.52 | 16.49 |
| ren | 7.51 | 10.99 | 12.43 | 15.72 | 15.19 | 12.36 | 19.65 | 13.81 |
| str | 7.10 | 11.52 | 13.97 | 15.32 | 16.36 | 14.61 | 18.74 | 14.87 |
| tln | 6.10 | 8.69 | 11.66 | 11.66 | 14.70 | 13.21 | 14.70 | 13.21 |
| tse | 6.26 | 10.25 | 14.86 | 21.32 | 14.00 | 13.62 | 16.07 | 18.39 |
| val | 8.84 | 13.34 | 15.69 | 18.65 | 17.54 | 17.50 | 21.17 | 20.20 |

Voiture particulière (VP), autres motifs (non DT), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.34 | 9.93 | 10.63 | 10.63 | 11.72 | 12.10 | 11.72 | 12.10 |
| ang | 7.25 | 10.91 | 13.28 | 13.48 | 15.29 | 15.31 | 15.56 | 15.60 |
| bor | 6.35 | 9.99 | 12.95 | 17.61 | 13.15 | 12.96 | 16.07 | 16.01 |
| che | 7.28 | 11.07 | 12.18 | 12.18 | 13.84 | 14.30 | 13.84 | 14.30 |
| cle | 7.38 | 10.85 | 13.30 | 17.29 | 15.94 | 15.99 | 19.97 | 20.28 |
| dij | 7.40 | 11.81 | 12.71 | 12.72 | 14.64 | 14.56 | 14.64 | 14.56 |
| dun | 7.75 | 10.99 | 13.00 | 14.70 | 15.13 | 15.50 | 16.89 | 17.36 |
| eti | 5.99 | 11.12 | 12.95 | 17.87 | 13.43 | 13.71 | 18.96 | 18.99 |
| gre | 6.83 | 11.69 | 13.86 | 14.47 | 15.33 | 15.16 | 15.92 | 15.80 |
| hav | 8.03 | 11.16 | 12.37 | 12.37 | 14.15 | 14.13 | 14.15 | 14.13 |
| lil | 6.41 | 10.12 | 13.24 | 15.62 | 14.19 | 14.93 | 17.62 | 18.21 |
| lyo | 6.19 | 9.55 | 12.40 | 14.53 | 13.28 | 13.13 | 14.98 | 14.90 |
| mar | 4.74 | 7.81 | 11.48 | 16.49 | 10.28 | 10.59 | 14.44 | 15.12 |
| met | 7.04 | 11.52 | 13.13 | 13.34 | 14.56 | 14.40 | 14.71 | 14.50 |
| mul | 6.33 | 11.52 | 13.75 | 13.99 | 15.72 | 15.72 | 15.88 | 15.95 |
| nan | 6.83 | 11.18 | 14.19 | 15.68 | 14.63 | 14.93 | 15.51 | 15.45 |
| orl | 6.51 | 11.71 | 13.76 | 14.65 | 15.67 | 16.48 | 16.23 | 17.03 |
| ren | 7.10 | 10.34 | 12.51 | 14.76 | 14.60 | 14.12 | 16.77 | 16.20 |
| str | 7.20 | 11.04 | 13.34 | 14.81 | 14.84 | 14.56 | 15.78 | 15.84 |
| tln | 5.94 | 8.24 | 11.95 | 11.95 | 13.86 | 13.76 | 13.86 | 13.76 |
| tse | 5.72 | 9.90 | 14.34 | 20.87 | 14.05 | 14.10 | 18.10 | 18.22 |
| val | 8.12 | 13.04 | 15.29 | 17.84 | 16.94 | 17.54 | 19.58 | 20.45 |

Voiture particulière (VP), autres motifs (non DT), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.26 | 9.82 | 10.50 | 10.50 | 11.70 | 11.91 | 11.70 | 11.91 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ang | 7.22 | 10.82 | 13.21 | 13.42 | 15.39 | 15.25 | 15.69 | 15.50 |
| bor | 6.37 | 10.03 | 12.96 | 17.48 | 13.16 | 13.06 | 16.03 | 15.89 |
| che | 7.25 | 11.05 | 12.16 | 12.16 | 13.84 | 14.21 | 13.84 | 14.21 |
| cle | 7.35 | 10.93 | 13.32 | 17.23 | 15.87 | 15.90 | 19.90 | 19.82 |
| dij | 7.36 | 11.87 | 12.76 | 12.76 | 14.67 | 14.46 | 14.67 | 14.46 |
| dun | 7.80 | 11.06 | 13.13 | 14.80 | 15.13 | 15.82 | 16.88 | 17.68 |
| eti | 6.00 | 11.06 | 12.90 | 17.77 | 13.54 | 13.61 | 19.18 | 18.35 |
| gre | 6.93 | 11.72 | 13.87 | 14.41 | 15.32 | 14.98 | 15.84 | 15.50 |
| hav | 8.04 | 11.20 | 12.39 | 12.39 | 14.08 | 13.95 | 14.08 | 13.95 |
| lil | 6.41 | 10.11 | 13.30 | 15.56 | 14.06 | 15.14 | 17.47 | 18.33 |
| lyo | 6.18 | 9.47 | 12.34 | 14.49 | 13.26 | 13.10 | 15.05 | 14.93 |
| mar | 4.71 | 7.82 | 11.53 | 16.46 | 10.08 | 10.71 | 14.31 | 15.04 |
| met | 7.05 | 11.65 | 13.28 | 13.53 | 14.51 | 14.64 | 14.67 | 14.77 |
| mul | 6.37 | 11.52 | 13.81 | 14.04 | 15.82 | 15.67 | 15.99 | 15.88 |
| nan | 6.60 | 11.12 | 14.14 | 15.56 | 14.78 | 14.70 | 15.60 | 15.10 |
| orl | 6.41 | 11.69 | 13.74 | 14.64 | 15.60 | 16.20 | 16.18 | 16.86 |
| ren | 7.04 | 10.25 | 12.61 | 14.86 | 14.45 | 14.45 | 16.63 | 16.55 |
| str | 7.29 | 11.09 | 13.36 | 14.85 | 14.71 | 14.61 | 15.48 | 16.14 |
| tln | 5.88 | 8.23 | 12.06 | 12.06 | 13.80 | 14.00 | 13.80 | 14.00 |
| tse | 5.65 | 9.81 | 14.30 | 20.84 | 14.09 | 14.15 | 18.35 | 17.94 |
| val | 8.00 | 13.06 | 15.34 | 17.88 | 16.94 | 17.61 | 19.57 | 20.63 |

Voiture particulière (VP), autres motifs (non DT), heures de pointe (HP)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.80 | 10.46 | 11.26 | 11.26 | 11.83 | 12.88 | 11.83 | 12.88 |
| ang | 7.46 | 11.41 | 13.65 | 13.83 | 14.22 | 15.53 | 14.22 | 15.95 |
| bor | 6.23 | 9.80 | 12.89 | 18.24 | 13.07 | 12.61 | 16.53 | 16.31 |
| che | 7.49 | 11.14 | 12.31 | 12.31 | 13.83 | 14.65 | 13.83 | 14.65 |
| cle | 7.48 | 10.42 | 13.18 | 17.61 | 16.66 | 16.31 | 20.78 | 21.66 |
| dij | 7.60 | 11.45 | 12.42 | 12.46 | 14.42 | 15.17 | 14.42 | 15.17 |
| dun | 7.38 | 10.51 | 12.14 | 13.99 | 15.23 | 14.21 | 16.93 | 16.03 |
| eti | 5.94 | 11.45 | 13.25 | 18.43 | 12.41 | 14.21 | 16.89 | 21.40 |
| gre | 6.20 | 11.53 | 13.81 | 14.74 | 15.41 | 15.92 | 16.42 | 16.99 |
| hav | 8.00 | 10.92 | 12.24 | 12.24 | 15.01 | 15.15 | 15.01 | 15.15 |
| lil | 6.43 | 10.15 | 13.01 | 15.85 | 15.24 | 14.42 | 18.85 | 17.95 |
| lyo | 6.28 | 10.00 | 12.67 | 14.71 | 13.39 | 13.30 | 14.35 | 14.80 |
| mar | 4.88 | 7.77 | 11.25 | 16.67 | 12.51 | 10.20 | 15.91 | 15.39 |
| met | 7.00 | 10.93 | 12.41 | 12.41 | 15.14 | 13.82 | 15.14 | 13.82 |
| mul | 6.12 | 11.52 | 13.44 | 13.70 | 14.89 | 15.97 | 14.97 | 16.24 |
| nan | 8.32 | 11.52 | 14.47 | 16.29 | 13.64 | 16.04 | 14.93 | 16.90 |
| orl | 7.35 | 11.91 | 13.92 | 14.70 | 17.09 | 17.70 | 17.30 | 17.78 |
| ren | 7.46 | 10.80 | 11.96 | 14.19 | 15.49 | 12.26 | 17.67 | 14.13 |
| str | 6.67 | 10.75 | 13.21 | 14.53 | 16.24 | 14.37 | 18.45 | 14.44 |
| tln | 6.23 | 8.28 | 11.31 | 11.31 | 14.50 | 12.78 | 14.50 | 12.78 |
| tse | 6.04 | 10.28 | 14.48 | 20.99 | 13.77 | 13.91 | 16.01 | 19.08 |
| val | 8.84 | 12.95 | 15.03 | 17.63 | 16.92 | 17.36 | 19.74 | 19.86 |

Voiture particulière (VP), domicile-travail (DT), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.69 | 10.61 | 11.49 | 11.49 | 11.61 | 12.11 | 11.61 | 12.11 |
| ang | 7.76 | 11.78 | 14.25 | 14.50 | 14.57 | 15.12 | 14.89 | 15.39 |
| bor | 6.11 | 10.42 | 13.64 | 18.66 | 13.20 | 12.86 | 16.35 | 16.33 |
| che | 7.52 | 12.42 | 13.65 | 13.65 | 14.79 | 14.21 | 14.79 | 14.21 |
| cle | 7.98 | 12.10 | 14.94 | 19.62 | 15.71 | 16.09 | 19.49 | 20.55 |
| dij | 7.82 | 12.59 | 14.20 | 14.30 | 15.51 | 15.31 | 15.51 | 15.31 |
| dun | 8.14 | 12.46 | 15.26 | 18.39 | 16.17 | 16.67 | 18.93 | 19.31 |
| eti | 7.31 | 12.22 | 15.40 | 20.33 | 14.41 | 14.42 | 19.39 | 19.73 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| gre | 7.51 | 12.92 | 15.61 | 16.32 | 15.54 | 15.73 | 16.47 | 16.55 |
| hav | 8.30 | 11.96 | 13.39 | 13.39 | 14.18 | 14.87 | 14.18 | 14.87 |
| lil | 6.62 | 11.59 | 15.20 | 17.70 | 15.35 | 15.66 | 18.55 | 18.98 |
| lyo | 6.88 | 10.41 | 13.48 | 16.03 | 13.16 | 13.47 | 15.02 | 15.43 |
| mar | 5.48 | 8.13 | 11.73 | 16.63 | 11.51 | 11.80 | 14.70 | 15.08 |
| met | 7.58 | 12.75 | 14.52 | 14.60 | 14.44 | 14.61 | 14.44 | 14.61 |
| mul | 7.42 | 12.26 | 15.59 | 15.80 | 16.27 | 16.51 | 16.39 | 16.67 |
| nan | 6.97 | 12.38 | 15.52 | 17.21 | 14.86 | 14.08 | 15.74 | 14.83 |
| orl | 6.51 | 12.20 | 14.32 | 15.26 | 14.86 | 15.95 | 15.76 | 16.66 |
| ren | 7.46 | 11.06 | 13.05 | 17.20 | 13.26 | 13.46 | 17.58 | 16.51 |
| str | 8.15 | 12.45 | 15.11 | 16.21 | 15.47 | 15.34 | 16.76 | 16.51 |
| tln | 6.29 | 9.07 | 11.88 | 11.88 | 12.71 | 14.04 | 12.71 | 14.04 |
| tse | 5.85 | 9.94 | 15.17 | 21.47 | 13.02 | 13.55 | 16.84 | 17.47 |
| val | 8.23 | 13.84 | 16.91 | 19.37 | 18.36 | 17.95 | 21.34 | 20.67 |

Voiture particulière (VP), domicile-travail (DT), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.64 | 10.53 | 11.38 | 11.38 | 11.64 | 12.07 | 11.64 | 12.07 |
| ang | 7.61 | 11.56 | 14.02 | 14.27 | 14.39 | 14.78 | 14.74 | 14.99 |
| bor | 6.18 | 10.53 | 13.81 | 18.64 | 13.23 | 13.10 | 16.48 | 16.32 |
| che | 7.58 | 12.50 | 13.70 | 13.70 | 14.84 | 13.76 | 14.84 | 13.76 |
| cle | 8.06 | 12.10 | 14.97 | 19.61 | 15.68 | 16.24 | 20.25 | 20.00 |
| dij | 7.77 | 12.42 | 14.07 | 14.16 | 15.14 | 15.18 | 15.14 | 15.18 |
| dun | 8.07 | 12.29 | 15.03 | 18.22 | 16.11 | 16.53 | 18.43 | 19.64 |
| eti | 7.37 | 12.26 | 15.53 | 20.18 | 14.70 | 14.35 | 19.34 | 19.69 |
| gre | 7.18 | 12.76 | 15.40 | 16.09 | 15.57 | 15.88 | 16.61 | 16.43 |
| hav | 8.30 | 11.95 | 13.42 | 13.42 | 14.27 | 15.07 | 14.27 | 15.07 |
| lil | 6.63 | 11.55 | 15.22 | 17.58 | 15.41 | 16.13 | 18.54 | 19.39 |
| lyo | 6.61 | 10.19 | 13.38 | 16.00 | 12.89 | 13.74 | 14.90 | 15.59 |
| mar | 5.45 | 8.04 | 11.64 | 16.69 | 11.31 | 11.58 | 14.88 | 14.54 |
| met | 7.62 | 12.84 | 14.66 | 14.76 | 14.36 | 15.16 | 14.36 | 15.16 |
| mul | 7.52 | 12.23 | 15.75 | 15.94 | 16.65 | 16.66 | 16.77 | 16.79 |
| nan | 6.83 | 12.33 | 15.31 | 16.98 | 13.75 | 14.37 | 15.04 | 14.82 |
| orl | 6.33 | 12.14 | 14.24 | 15.19 | 14.50 | 16.71 | 15.50 | 17.51 |
| ren | 7.41 | 10.99 | 13.02 | 17.06 | 12.66 | 13.81 | 15.68 | 17.40 |
| str | 7.98 | 12.33 | 15.11 | 16.14 | 15.25 | 15.61 | 16.09 | 17.12 |
| tln | 6.45 | 9.04 | 11.81 | 11.81 | 12.47 | 14.46 | 12.47 | 14.46 |
| tse | 5.57 | 9.85 | 15.11 | 21.38 | 12.68 | 13.74 | 16.96 | 17.19 |
| val | 8.02 | 13.72 | 16.85 | 18.99 | 18.25 | 18.09 | 20.93 | 20.58 |

Voiture particulière (VP), domicile-travail (DT), heures de pointe (HP)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 6.83 | 10.85 | 11.82 | 11.82 | 11.48 | 12.20 | 11.48 | 12.20 |
| ang | 8.18 | 12.38 | 14.84 | 15.09 | 15.34 | 15.75 | 15.58 | 16.10 |
| bor | 5.94 | 10.14 | 13.23 | 18.71 | 13.00 | 12.55 | 15.53 | 16.34 |
| che | 7.37 | 12.16 | 13.48 | 13.48 | 14.64 | 15.65 | 14.64 | 15.65 |
| cle | 7.77 | 12.09 | 14.86 | 19.66 | 15.76 | 15.63 | 17.16 | 21.61 |
| dij | 7.97 | 13.10 | 14.61 | 14.73 | 16.88 | 15.73 | 16.88 | 15.73 |
| dun | 8.42 | 12.99 | 16.00 | 18.95 | 16.52 | 16.95 | 21.22 | 18.53 |
| eti | 7.06 | 12.08 | 14.88 | 20.83 | 12.87 | 14.58 | 19.63 | 19.80 |
| gre | 8.58 | 13.41 | 16.20 | 16.96 | 15.45 | 15.34 | 16.00 | 16.83 |
| hav | 8.29 | 12.02 | 13.32 | 13.32 | 13.53 | 14.55 | 13.53 | 14.55 |
| lil | 6.60 | 11.67 | 15.16 | 17.98 | 14.91 | 15.28 | 18.65 | 18.64 |
| lyo | 7.61 | 10.95 | 13.72 | 16.11 | 14.06 | 13.08 | 15.47 | 15.20 |
| mar | 5.60 | 8.36 | 11.93 | 16.46 | 12.26 | 12.13 | 13.86 | 15.82 |
| met | 7.48 | 12.51 | 14.14 | 14.19 | 14.97 | 13.88 | 14.97 | 13.88 |
| mul | 6.91 | 12.35 | 15.04 | 15.30 | 13.83 | 16.22 | 13.83 | 16.44 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| nan | 8.04 | 12.49 | 16.02 | 17.74 | 17.85 | 13.54 | 18.01 | 14.84 |
| orl | 7.05 | 12.37 | 14.54 | 15.42 | 17.49 | 15.14 | 17.64 | 15.82 |
| ren | 7.59 | 11.28 | 13.13 | 17.57 | 14.83 | 12.48 | 21.27 | 13.39 |
| str | 8.67 | 12.78 | 15.12 | 16.39 | 16.52 | 14.92 | 19.07 | 15.39 |
| tln | 5.95 | 9.17 | 12.08 | 12.08 | 14.96 | 13.53 | 14.96 | 13.53 |
| tse | 6.70 | 10.19 | 15.32 | 21.67 | 14.34 | 13.29 | 16.16 | 17.71 |
| val | 8.85 | 14.20 | 17.08 | 20.51 | 19.31 | 17.76 | 24.44 | 20.78 |

Transport en commun (TC), tous motifs (TM), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 4.33 | 5.94 | 6.26 | 6.26 | 6.87 | 6.87 | 6.87 | 6.87 |
| ang | 5.14 | 6.55 | 7.27 | 7.33 | 7.81 | 8.33 | 7.90 | 8.42 |
| bor | 4.96 | 6.67 | 7.40 | 8.82 | 8.11 | 8.41 | 9.33 | 9.68 |
| che | 5.00 | 6.70 | 7.53 | 7.53 | 8.32 | 8.28 | 8.32 | 8.28 |
| cle | 4.96 | 7.12 | 8.62 | 10.29 | 9.50 | 9.95 | 11.58 | 12.02 |
| dij | 4.96 | 7.13 | 7.59 | 7.65 | 8.21 | 8.66 | 8.28 | 8.73 |
| dun | 5.74 | 7.07 | 8.08 | 9.87 | 8.27 | 8.75 | 10.13 | 10.64 |
| eti | 5.12 | 6.73 | 7.23 | 8.66 | 7.78 | 7.82 | 8.86 | 9.00 |
| gre | 5.36 | 7.55 | 7.84 | 7.99 | 8.48 | 8.53 | 8.58 | 8.60 |
| hav | 5.30 | 6.85 | 6.98 | 6.98 | 7.70 | 7.63 | 7.70 | 7.63 |
| lil | 5.73 | 7.48 | 9.10 | 10.77 | 9.37 | 9.99 | 11.62 | 12.22 |
| lyo | 5.82 | 6.60 | 7.68 | 8.32 | 8.08 | 8.25 | 8.63 | 8.67 |
| mar | 3.86 | 5.18 | 6.85 | 8.08 | 7.33 | 7.87 | 8.45 | 8.83 |
| met | 4.91 | 7.26 | 7.68 | 7.68 | 8.09 | 8.63 | 8.09 | 8.63 |
| mul | 4.48 | 7.42 | 8.06 | 8.27 | 9.39 | 9.05 | 9.72 | 9.16 |
| nan | 5.31 | 7.26 | 7.85 | 8.26 | 8.62 | 9.24 | 8.85 | 9.50 |
| orl | 5.26 | 8.33 | 9.15 | 9.62 | 9.51 | 10.46 | 9.94 | 10.85 |
| ren | 5.12 | 6.54 | 6.78 | 7.41 | 7.67 | 8.14 | 8.19 | 8.59 |
| str | 5.42 | 6.77 | 7.40 | 7.95 | 7.55 | 8.18 | 8.09 | 8.67 |
| tln | 4.41 | 6.18 | 7.66 | 7.66 | 8.48 | 8.99 | 8.48 | 8.99 |
| tse | 4.17 | 5.73 | 7.19 | 9.02 | 7.18 | 7.98 | 8.82 | 9.48 |
| val | 5.55 | 8.55 | 10.03 | 11.80 | 10.30 | 11.25 | 11.81 | 13.28 |

Transport en commun (TC), tous motifs (TM), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 4.33 | 5.97 | 6.25 | 6.25 | 7.06 | 6.80 | 7.06 | 6.80 |
| ang | 5.17 | 6.57 | 7.21 | 7.27 | 7.90 | 8.13 | 8.00 | 8.22 |
| bor | 4.84 | 6.64 | 7.37 | 8.77 | 8.13 | 8.39 | 9.30 | 9.45 |
| che | 5.03 | 6.70 | 7.45 | 7.45 | 8.26 | 7.95 | 8.26 | 7.95 |
| cle | 4.88 | 7.12 | 8.55 | 10.14 | 9.50 | 9.97 | 11.68 | 11.46 |
| dij | 4.91 | 7.04 | 7.48 | 7.57 | 8.27 | 8.55 | 8.34 | 8.65 |
| dun | 5.82 | 7.11 | 8.09 | 9.87 | 8.28 | 8.98 | 10.27 | 10.74 |
| eti | 5.13 | 6.66 | 7.13 | 8.53 | 7.83 | 7.58 | 8.98 | 8.41 |
| gre | 5.32 | 7.49 | 7.81 | 7.95 | 8.40 | 8.55 | 8.54 | 8.56 |
| hav | 5.22 | 6.83 | 6.93 | 6.93 | 7.73 | 7.66 | 7.73 | 7.66 |
| lil | 5.57 | 7.48 | 9.12 | 10.76 | 9.32 | 10.31 | 11.62 | 12.36 |
| lyo | 5.78 | 6.61 | 7.71 | 8.34 | 8.10 | 8.28 | 8.68 | 8.63 |
| mar | 3.85 | 5.12 | 6.72 | 7.96 | 7.39 | 7.73 | 8.43 | 8.84 |
| met | 4.83 | 7.26 | 7.61 | 7.61 | 8.13 | 8.59 | 8.13 | 8.59 |
| mul | 4.38 | 7.42 | 8.07 | 8.32 | 9.50 | 9.06 | 9.85 | 9.21 |
| nan | 5.14 | 7.30 | 7.81 | 8.17 | 8.70 | 9.16 | 8.94 | 9.38 |
| orl | 5.18 | 8.26 | 9.17 | 9.60 | 9.46 | 10.45 | 9.87 | 10.88 |
| ren | 5.11 | 6.49 | 6.74 | 7.34 | 7.54 | 8.44 | 7.95 | 9.07 |
| str | 5.44 | 6.70 | 7.32 | 7.84 | 7.55 | 8.21 | 7.92 | 8.74 |
| tln | 4.44 | 6.19 | 7.61 | 7.61 | 8.36 | 9.09 | 8.36 | 9.09 |
| tse | 4.02 | 5.63 | 7.09 | 8.75 | 7.17 | 7.85 | 8.86 | 9.21 |
| val | 5.24 | 8.56 | 10.10 | 11.84 | 10.33 | 12.02 | 11.74 | 14.36 |

Transport en commun (TC), tous motifs (TM), heures de pointe (HP)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 4.32 | 5.88 | 6.28 | 6.28 | 6.26 | 7.06 | 6.26 | 7.06 |
| ang | 5.05 | 6.49 | 7.44 | 7.48 | 7.17 | 8.65 | 7.17 | 8.75 |
| bor | 5.47 | 6.76 | 7.50 | 8.99 | 7.85 | 8.43 | 9.72 | 9.98 |
| che | 4.89 | 6.71 | 7.76 | 7.76 | 8.76 | 8.75 | 8.76 | 8.75 |
| cle | 5.24 | 7.14 | 8.82 | 10.67 | 9.51 | 9.93 | 10.65 | 12.71 |
| dij | 5.15 | 7.43 | 7.94 | 7.94 | 7.84 | 8.85 | 7.84 | 8.85 |
| dun | 5.35 | 6.95 | 8.02 | 9.87 | 8.15 | 8.41 | 8.97 | 10.51 |
| eti | 5.04 | 6.99 | 7.60 | 9.11 | 7.42 | 8.22 | 7.92 | 9.92 |
| gre | 5.48 | 7.73 | 7.95 | 8.11 | 8.75 | 8.47 | 8.75 | 8.73 |
| hav | 5.61 | 6.94 | 7.17 | 7.17 | 7.57 | 7.57 | 7.57 | 7.57 |
| lil | 6.52 | 7.47 | 9.04 | 10.82 | 10.07 | 9.53 | 11.67 | 12.00 |
| lyo | 6.01 | 6.55 | 7.56 | 8.27 | 7.88 | 8.16 | 8.18 | 8.75 |
| mar | 3.90 | 5.44 | 7.41 | 8.56 | 6.55 | 8.09 | 8.65 | 8.81 |
| met | 5.30 | 7.28 | 7.88 | 7.88 | 7.54 | 8.68 | 7.54 | 8.68 |
| mul | 4.85 | 7.42 | 8.04 | 8.12 | 8.59 | 9.05 | 8.59 | 9.10 |
| nan | 5.84 | 7.12 | 7.99 | 8.55 | 7.33 | 9.38 | 7.33 | 9.70 |
| orl | 5.63 | 8.53 | 9.11 | 9.66 | 10.08 | 10.48 | 10.74 | 10.80 |
| ren | 5.14 | 6.69 | 6.90 | 7.62 | 8.54 | 7.74 | 9.50 | 7.87 |
| str | 5.33 | 7.09 | 7.74 | 8.36 | 7.53 | 8.13 | 9.71 | 8.53 |
| tln | 4.24 | 6.12 | 7.84 | 7.84 | 9.51 | 8.84 | 9.51 | 8.84 |
| tse | 4.71 | 6.16 | 7.58 | 9.90 | 7.31 | 8.25 | 8.25 | 9.96 |
| val | 7.33 | 8.53 | 9.80 | 11.65 | 9.75 | 10.31 | 13.22 | 11.83 |

Transport en commun (TC), autres motifs (non DT), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 4.41 | 6.00 | 6.33 | 6.33 | 6.95 | 6.89 | 6.95 | 6.89 |
| ang | 5.18 | 6.59 | 7.34 | 7.40 | 7.91 | 8.37 | 8.00 | 8.46 |
| bor | 5.20 | 6.65 | 7.33 | 8.72 | 8.12 | 8.54 | 9.63 | 9.99 |
| che | 5.01 | 6.61 | 7.44 | 7.44 | 8.20 | 8.27 | 8.20 | 8.27 |
| cle | 4.93 | 7.04 | 8.48 | 10.26 | 9.56 | 9.91 | 11.94 | 12.12 |
| dij | 4.94 | 7.00 | 7.42 | 7.42 | 8.11 | 8.54 | 8.11 | 8.54 |
| dun | 5.80 | 7.16 | 8.09 | 9.76 | 8.37 | 8.75 | 10.27 | 10.66 |
| eti | 5.22 | 6.77 | 7.22 | 8.55 | 7.64 | 7.92 | 8.63 | 8.98 |
| gre | 5.39 | 7.62 | 7.91 | 8.03 | 8.56 | 8.60 | 8.66 | 8.64 |
| hav | 5.15 | 6.89 | 7.02 | 7.02 | 7.77 | 7.84 | 7.77 | 7.84 |
| lil | 5.61 | 7.56 | 9.14 | 10.60 | 9.36 | 9.83 | 11.31 | 12.20 |
| lyo | 5.77 | 6.48 | 7.53 | 8.21 | 8.05 | 8.15 | 8.64 | 8.59 |
| mar | 3.88 | 5.08 | 6.67 | 7.83 | 7.20 | 7.78 | 8.14 | 8.68 |
| met | 5.01 | 7.32 | 7.76 | 7.76 | 8.07 | 8.71 | 8.07 | 8.71 |
| mul | 4.38 | 7.41 | 7.98 | 8.23 | 9.45 | 9.09 | 9.82 | 9.21 |
| nan | 5.37 | 7.30 | 7.88 | 8.29 | 8.81 | 9.55 | 9.03 | 9.77 |
| orl | 5.24 | 8.11 | 9.07 | 9.46 | 9.53 | 10.48 | 9.86 | 10.72 |
| ren | 5.07 | 6.47 | 6.68 | 7.17 | 7.75 | 8.02 | 8.20 | 8.43 |
| str | 5.41 | 6.78 | 7.36 | 7.79 | 7.46 | 8.38 | 8.05 | 8.90 |
| tln | 4.46 | 6.27 | 7.68 | 7.68 | 8.52 | 9.02 | 8.52 | 9.02 |
| tse | 4.27 | 5.74 | 7.15 | 8.82 | 7.26 | 7.99 | 8.65 | 9.32 |
| val | 5.48 | 8.62 | 9.94 | 11.41 | 10.20 | 11.29 | 11.57 | 13.21 |

Transport en commun (TC), autres motifs (non DT), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 4.39 | 5.99 | 6.31 | 6.31 | 7.12 | 6.82 | 7.12 | 6.82 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ang | 5.19 | 6.61 | 7.27 | 7.33 | 7.97 | 8.16 | 8.07 | 8.25 |
| bor | 5.07 | 6.67 | 7.34 | 8.64 | 8.24 | 8.53 | 9.61 | 9.61 |
| che | 5.06 | 6.61 | 7.35 | 7.35 | 8.18 | 7.89 | 8.18 | 7.89 |
| cle | 4.76 | 6.94 | 8.27 | 9.91 | 9.48 | 9.87 | 11.93 | 11.24 |
| dij | 4.88 | 6.88 | 7.28 | 7.28 | 8.12 | 8.40 | 8.12 | 8.40 |
| dun | 5.88 | 7.21 | 8.13 | 9.78 | 8.44 | 8.94 | 10.43 | 10.80 |
| eti | 5.25 | 6.69 | 7.07 | 8.33 | 7.69 | 7.69 | 8.74 | 8.32 |
| gre | 5.35 | 7.56 | 7.88 | 7.99 | 8.47 | 8.62 | 8.59 | 8.62 |
| hav | 5.10 | 6.87 | 6.97 | 6.97 | 7.84 | 7.83 | 7.84 | 7.83 |
| lil | 5.54 | 7.59 | 9.20 | 10.62 | 9.36 | 10.12 | 11.33 | 12.38 |
| lyo | 5.78 | 6.49 | 7.58 | 8.22 | 8.10 | 8.15 | 8.70 | 8.54 |
| mar | 3.87 | 5.06 | 6.52 | 7.63 | 7.26 | 7.59 | 8.08 | 8.61 |
| met | 4.89 | 7.32 | 7.71 | 7.71 | 8.10 | 8.69 | 8.10 | 8.69 |
| mul | 4.26 | 7.42 | 7.95 | 8.27 | 9.55 | 9.30 | 9.95 | 9.50 |
| nan | 5.14 | 7.34 | 7.88 | 8.21 | 8.89 | 9.54 | 9.12 | 9.70 |
| orl | 5.14 | 8.03 | 9.07 | 9.39 | 9.54 | 10.29 | 9.83 | 10.56 |
| ren | 5.05 | 6.45 | 6.67 | 7.16 | 7.68 | 8.24 | 8.10 | 8.73 |
| str | 5.46 | 6.69 | 7.27 | 7.65 | 7.46 | 8.38 | 7.88 | 8.90 |
| tln | 4.52 | 6.29 | 7.65 | 7.65 | 8.48 | 9.13 | 8.48 | 9.13 |
| tse | 4.13 | 5.66 | 7.05 | 8.51 | 7.27 | 7.78 | 8.73 | 8.98 |
| val | 5.08 | 8.58 | 9.99 | 11.53 | 10.24 | 12.15 | 11.59 | 14.56 |

Transport en commun (TC), autres motifs (non DT), heures de pointe (HP)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 4.47 | 6.01 | 6.42 | 6.42 | 6.40 | 7.12 | 6.40 | 7.12 |
| ang | 5.17 | 6.51 | 7.58 | 7.61 | 7.44 | 8.75 | 7.44 | 8.82 |
| bor | 5.82 | 6.61 | 7.28 | 8.97 | 6.48 | 8.57 | 9.83 | 10.72 |
| che | 4.89 | 6.59 | 7.68 | 7.68 | 8.39 | 8.79 | 8.39 | 8.79 |
| cle | 5.62 | 7.41 | 9.08 | 11.09 | 10.37 | 9.97 | 11.95 | 13.13 |
| dij | 5.26 | 7.47 | 7.94 | 7.94 | 8.06 | 8.80 | 8.06 | 8.80 |
| dun | 5.39 | 6.98 | 7.97 | 9.69 | 7.73 | 8.47 | 8.72 | 10.45 |
| eti | 5.01 | 7.09 | 7.75 | 9.27 | 7.27 | 8.35 | 7.63 | 10.07 |
| gre | 5.54 | 7.82 | 8.02 | 8.16 | 8.89 | 8.50 | 8.89 | 8.68 |
| hav | 5.43 | 7.00 | 7.18 | 7.18 | 7.45 | 7.90 | 7.45 | 7.90 |
| lil | 6.12 | 7.47 | 8.94 | 10.51 | 9.42 | 9.34 | 10.88 | 11.86 |
| lyo | 5.65 | 6.45 | 7.34 | 8.16 | 7.45 | 8.16 | 8.01 | 8.74 |
| mar | 3.92 | 5.21 | 7.44 | 8.68 | 6.14 | 8.16 | 8.81 | 8.85 |
| met | 5.59 | 7.28 | 7.96 | 7.96 | 7.60 | 8.73 | 7.60 | 8.73 |
| mul | 4.89 | 7.41 | 8.07 | 8.14 | 8.59 | 8.83 | 8.59 | 8.88 |
| nan | 6.11 | 7.12 | 7.87 | 8.56 | 7.66 | 9.57 | 7.66 | 9.92 |
| orl | 5.79 | 8.43 | 9.09 | 9.69 | 9.28 | 10.77 | 10.52 | 10.95 |
| ren | 5.16 | 6.56 | 6.70 | 7.19 | 8.24 | 7.62 | 9.87 | 7.83 |
| str | 5.07 | 7.23 | 7.80 | 8.36 | 7.58 | 8.38 | 9.71 | 8.90 |
| tln | 4.14 | 6.20 | 7.82 | 7.82 | 8.94 | 8.87 | 8.94 | 8.87 |
| tse | 4.89 | 6.15 | 7.60 | 9.89 | 7.16 | 8.53 | 7.16 | 10.09 |
| val | 8.43 | 8.73 | 9.75 | 11.03 | 9.52 | 10.29 | 11.02 | 11.41 |

Transport en commun (TC), domicile-travail (DT), toute la journée (TJ)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 4.04 | 5.75 | 5.97 | 5.97 | 6.56 | 6.80 | 6.56 | 6.80 |
| ang | 4.99 | 6.39 | 6.90 | 6.95 | 7.24 | 8.08 | 7.33 | 8.19 |
| bor | 4.24 | 6.70 | 7.55 | 9.05 | 8.09 | 8.20 | 8.85 | 9.20 |
| che | 4.43 | 7.94 | 8.74 | 8.74 | 9.67 | 8.48 | 9.67 | 8.48 |
| cle | 5.05 | 7.29 | 8.90 | 10.37 | 9.39 | 10.05 | 10.72 | 11.78 |
| dij | 5.04 | 7.58 | 8.13 | 8.37 | 8.49 | 9.05 | 8.73 | 9.30 |
| dun | 5.21 | 6.48 | 7.98 | 10.47 | 7.51 | 8.76 | 9.18 | 10.56 |
| eti | 4.82 | 6.60 | 7.28 | 9.05 | 8.21 | 7.54 | 9.53 | 9.04 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| gre | 5.26 | 7.14 | 7.50 | 7.78 | 7.95 | 8.06 | 8.15 | 8.36 |
| hav | 5.87 | 6.64 | 6.83 | 6.83 | 7.33 | 6.80 | 7.33 | 6.80 |
| lil | 6.02 | 7.25 | 8.98 | 11.21 | 9.41 | 10.34 | 12.37 | 12.28 |
| lyo | 5.98 | 6.91 | 8.05 | 8.61 | 8.14 | 8.44 | 8.61 | 8.85 |
| mar | 3.77 | 5.49 | 7.35 | 8.75 | 7.66 | 8.11 | 9.17 | 9.23 |
| met | 4.64 | 7.03 | 7.29 | 7.29 | 8.17 | 8.27 | 8.17 | 8.27 |
| mul | 4.90 | 7.44 | 8.26 | 8.36 | 9.24 | 8.96 | 9.40 | 9.01 |
| nan | 4.74 | 7.09 | 7.75 | 8.12 | 7.89 | 8.12 | 8.19 | 8.52 |
| orl | 5.36 | 8.83 | 9.33 | 9.97 | 9.46 | 10.41 | 10.11 | 11.11 |
| ren | 5.49 | 6.80 | 7.19 | 8.27 | 7.41 | 8.50 | 8.14 | 9.09 |
| str | 5.53 | 6.72 | 7.53 | 8.47 | 7.96 | 7.61 | 8.26 | 7.96 |
| tln | 4.19 | 5.79 | 7.56 | 7.56 | 8.32 | 8.89 | 8.32 | 8.89 |
| tse | 3.01 | 5.66 | 7.37 | 9.80 | 6.81 | 7.94 | 9.40 | 10.09 |
| val | 5.90 | 8.27 | 10.36 | 13.37 | 10.91 | 11.04 | 13.09 | 13.66 |

Transport en commun (TC), domicile-travail (DT), heures creuses (HC)

| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 4.07 | 5.86 | 6.03 | 6.03 | 6.83 | 6.75 | 6.83 | 6.75 |
| ang | 5.09 | 6.37 | 6.91 | 6.94 | 7.48 | 7.85 | 7.58 | 7.85 |
| bor | 4.04 | 6.59 | 7.42 | 9.07 | 7.96 | 8.03 | 8.81 | 9.04 |
| che | 4.43 | 7.75 | 8.62 | 8.62 | 9.43 | 8.74 | 9.43 | 8.74 |
| cle | 5.24 | 7.51 | 9.11 | 10.64 | 9.56 | 10.18 | 11.07 | 11.90 |
| dij | 5.12 | 7.70 | 8.24 | 8.59 | 8.76 | 9.14 | 9.05 | 9.62 |
| dun | 5.22 | 6.33 | 7.85 | 10.37 | 6.99 | 9.32 | 9.06 | 10.32 |
| eti | 4.74 | 6.55 | 7.32 | 9.21 | 8.32 | 7.23 | 9.80 | 8.68 |
| gre | 5.19 | 7.06 | 7.41 | 7.72 | 8.00 | 7.83 | 8.24 | 7.96 |
| hav | 5.93 | 6.57 | 6.68 | 6.68 | 7.14 | 6.73 | 7.14 | 6.73 |
| lil | 5.66 | 7.15 | 8.86 | 11.11 | 9.21 | 10.92 | 12.34 | 12.32 |
| lyo | 5.77 | 7.01 | 8.11 | 8.66 | 8.09 | 8.64 | 8.64 | 8.91 |
| mar | 3.73 | 5.37 | 7.35 | 8.88 | 7.77 | 8.24 | 9.27 | 9.65 |
| met | 4.65 | 6.93 | 7.13 | 7.13 | 8.38 | 7.98 | 8.38 | 7.98 |
| mul | 4.98 | 7.43 | 8.34 | 8.43 | 9.34 | 8.43 | 9.53 | 8.45 |
| nan | 5.19 | 7.07 | 7.47 | 7.94 | 7.99 | 7.15 | 8.29 | 7.61 |
| orl | 5.39 | 8.91 | 9.42 | 10.13 | 9.26 | 10.81 | 9.97 | 11.66 |
| ren | 5.69 | 6.69 | 7.10 | 8.13 | 7.09 | 9.57 | 7.50 | 10.82 |
| str | 5.27 | 6.71 | 7.50 | 8.52 | 8.01 | 7.68 | 8.09 | 8.21 |
| tln | 4.09 | 5.77 | 7.45 | 7.45 | 7.86 | 8.96 | 7.86 | 8.96 |
| tse | 2.46 | 5.41 | 7.31 | 9.76 | 6.70 | 8.28 | 9.33 | 10.59 |
| val | 6.11 | 8.45 | 10.49 | 13.16 | 10.88 | 11.41 | 12.53 | 13.36 |

Transport en commun (TC), domicile-travail (DT), heures de pointe (HP)

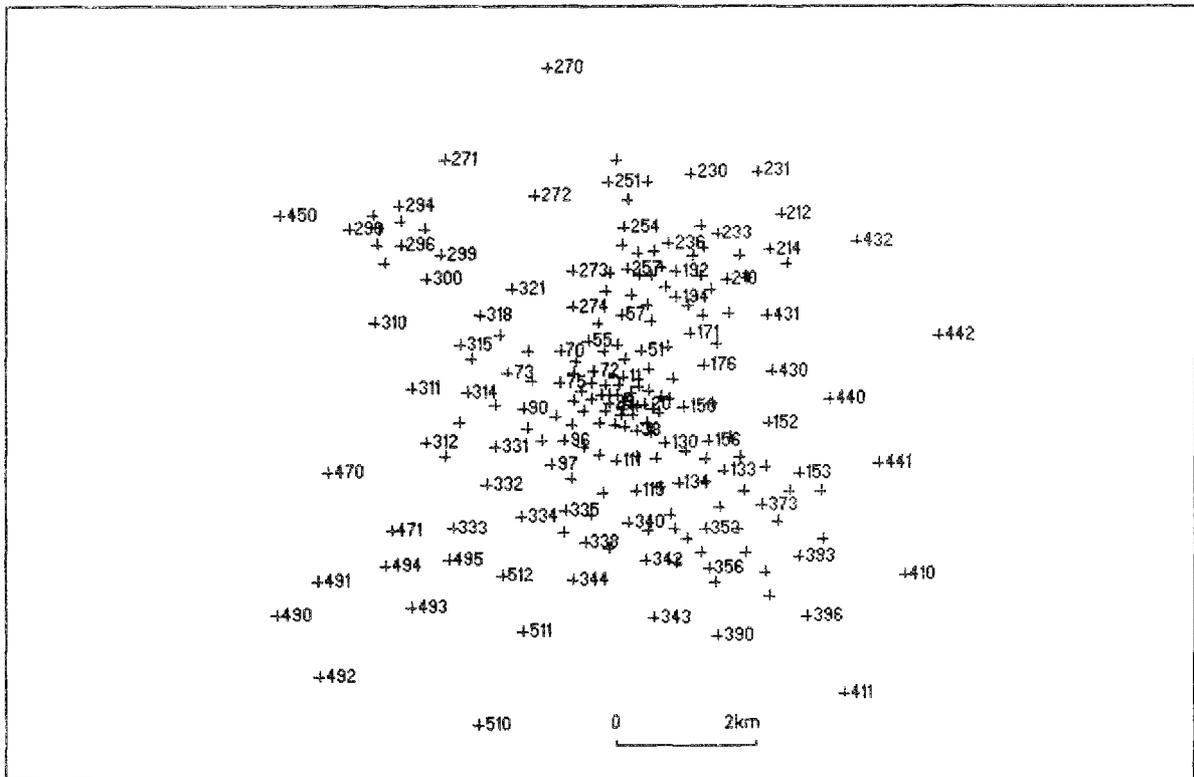
| Ville | 2km | 5km | 8km | Agglo | 2km->8km | 8km->2km | 2km->Agg | Agg->2km |
|-------|------|------|------|-------|----------|----------|----------|----------|
| ami | 3.99 | 5.48 | 5.84 | 5.84 | 5.81 | 6.89 | 5.81 | 6.89 |
| ang | 4.74 | 6.42 | 6.88 | 6.96 | 5.88 | 8.27 | 5.88 | 8.45 |
| bor | 4.79 | 6.97 | 7.84 | 9.01 | 9.50 | 8.32 | 9.50 | 9.31 |
| che | 0.00 | 8.60 | 9.16 | 9.16 | 10.45 | 7.74 | 10.45 | 7.74 |
| cle | 4.65 | 6.75 | 8.33 | 9.61 | 8.54 | 9.84 | 8.54 | 11.60 |
| dij | 4.86 | 7.34 | 7.92 | 7.92 | 7.63 | 8.96 | 7.63 | 8.96 |
| dun | 5.19 | 6.79 | 8.30 | 10.77 | 9.48 | 7.78 | 9.60 | 11.02 |
| eti | 5.08 | 6.74 | 7.19 | 8.59 | 7.69 | 7.92 | 8.34 | 9.55 |
| gre | 5.38 | 7.34 | 7.71 | 7.94 | 7.76 | 8.37 | 7.76 | 8.87 |
| hav | 5.79 | 6.76 | 7.15 | 7.15 | 8.11 | 6.88 | 8.11 | 6.88 |
| lil | 6.92 | 7.48 | 9.25 | 11.49 | 11.07 | 9.84 | 12.52 | 12.24 |
| lyo | 6.36 | 6.68 | 7.91 | 8.47 | 8.43 | 8.17 | 8.43 | 8.76 |
| mar | 3.88 | 5.75 | 7.37 | 8.32 | 6.95 | 7.98 | 8.35 | 8.73 |
| met | 4.62 | 7.28 | 7.63 | 7.63 | 7.48 | 8.50 | 7.48 | 8.50 |
| mul | 4.73 | 7.46 | 7.95 | 8.06 | 8.60 | 9.87 | 8.60 | 9.96 |

| | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| nan | 3.59 | 7.14 | 8.33 | 8.49 | 4.94 | 9.00 | 4.94 | 9.25 |
| orl | 5.29 | 8.67 | 9.12 | 9.61 | 10.56 | 9.96 | 10.87 | 10.51 |
| ren | 5.02 | 6.99 | 7.36 | 8.50 | 9.28 | 7.92 | 10.80 | 7.92 |
| str | 5.90 | 6.76 | 7.61 | 8.34 | 7.38 | 7.51 | 9.70 | 7.51 |
| tln | 4.54 | 5.86 | 7.91 | 7.91 | 10.74 | 8.73 | 10.74 | 8.73 |
| tse | 3.82 | 6.21 | 7.52 | 9.91 | 7.63 | 7.67 | 9.95 | 9.71 |
| val | 5.41 | 7.75 | 9.99 | 13.97 | 11.43 | 10.44 | 18.68 | 14.09 |

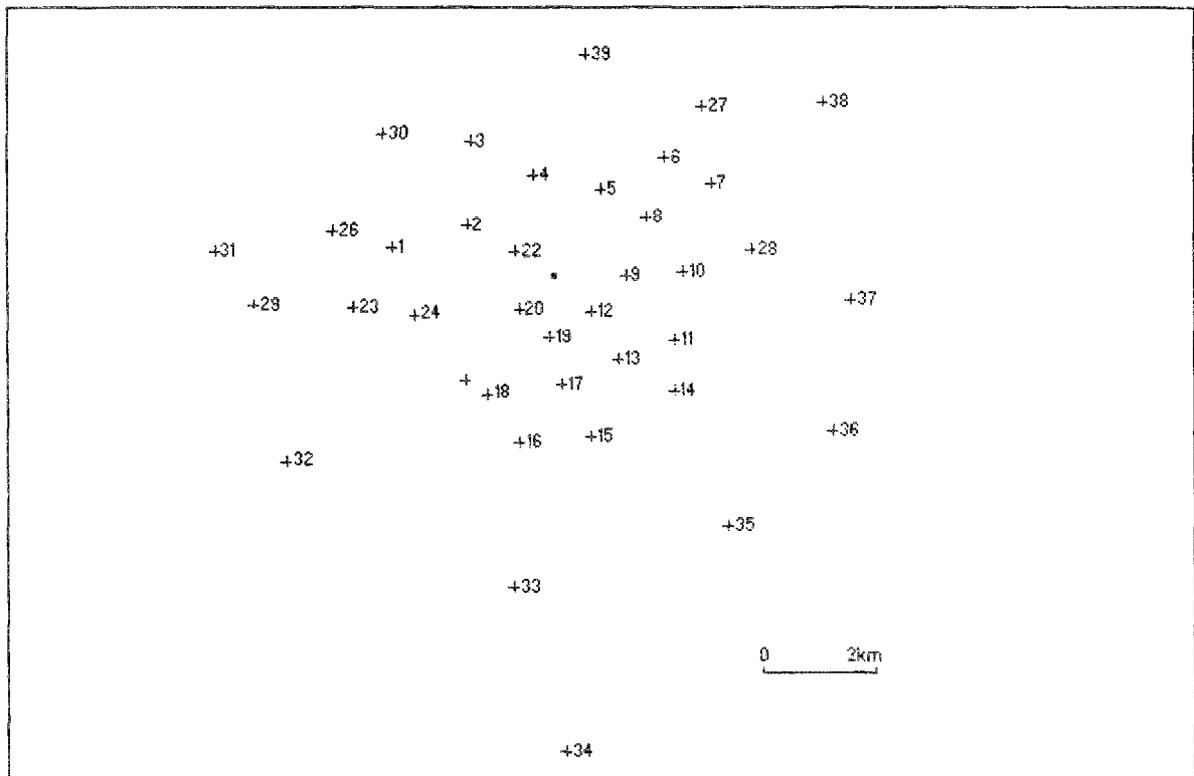
Annexe : Cartes de centroïdes digitalisées des zones dans les villes françaises

| | |
|----|------------------|
| 1 | AMIENS |
| 2 | ANGERS |
| 3 | BORDEAUX |
| 4 | CHERBOURG |
| 5 | CLERMONT-FERRAND |
| 6 | DIJON |
| 7 | DUNKERQUE |
| 8 | SAINT-ETIENNE |
| 9 | GRENOBLE |
| 10 | HAVRE |
| 11 | LILLE |
| 12 | LYON |
| 13 | MARSEILLE |
| 14 | METZ |
| 15 | MULHOUSE |
| 16 | NANTES |
| 17 | ORLEANS |
| 18 | RENNES |
| 19 | STRASBOURG |
| 20 | TOULON |
| 21 | TOULOUSE |
| 22 | VALENCIENNES |
| 23 | BELFORT |
| 24 | NANCY |
| 25 | REIMS |
| 26 | VALENCE |

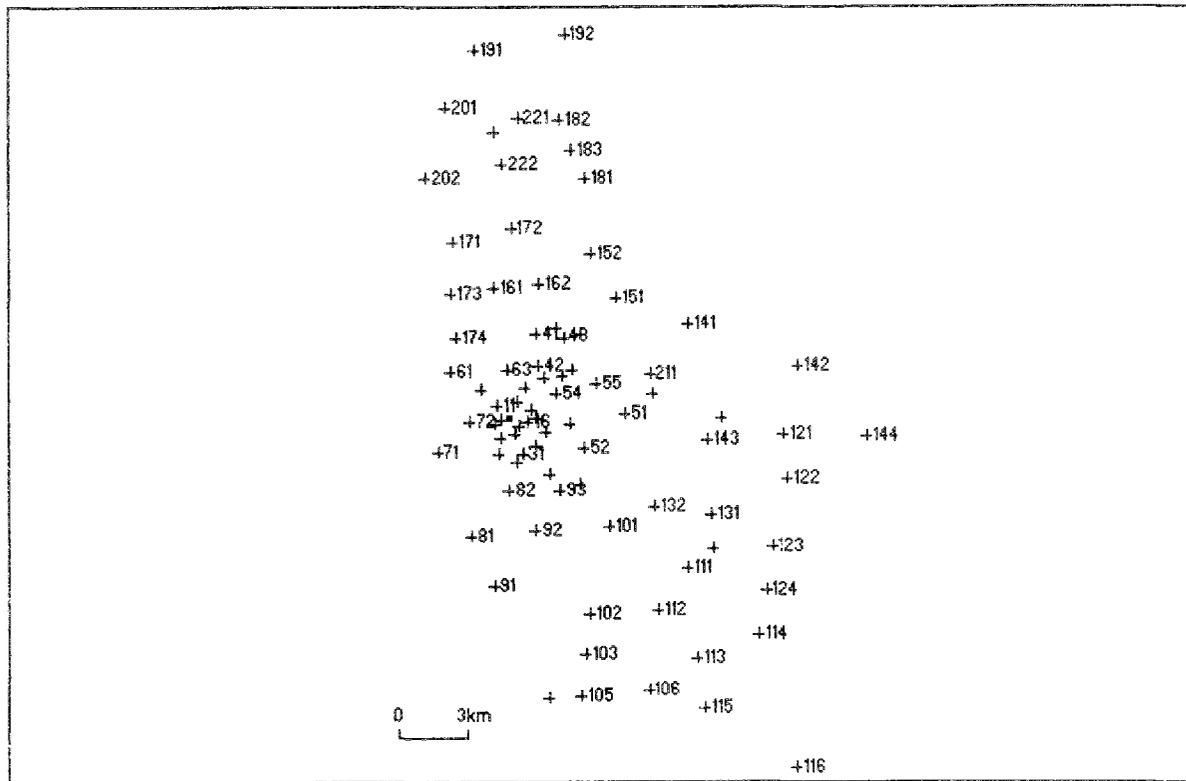
Amiens 1991



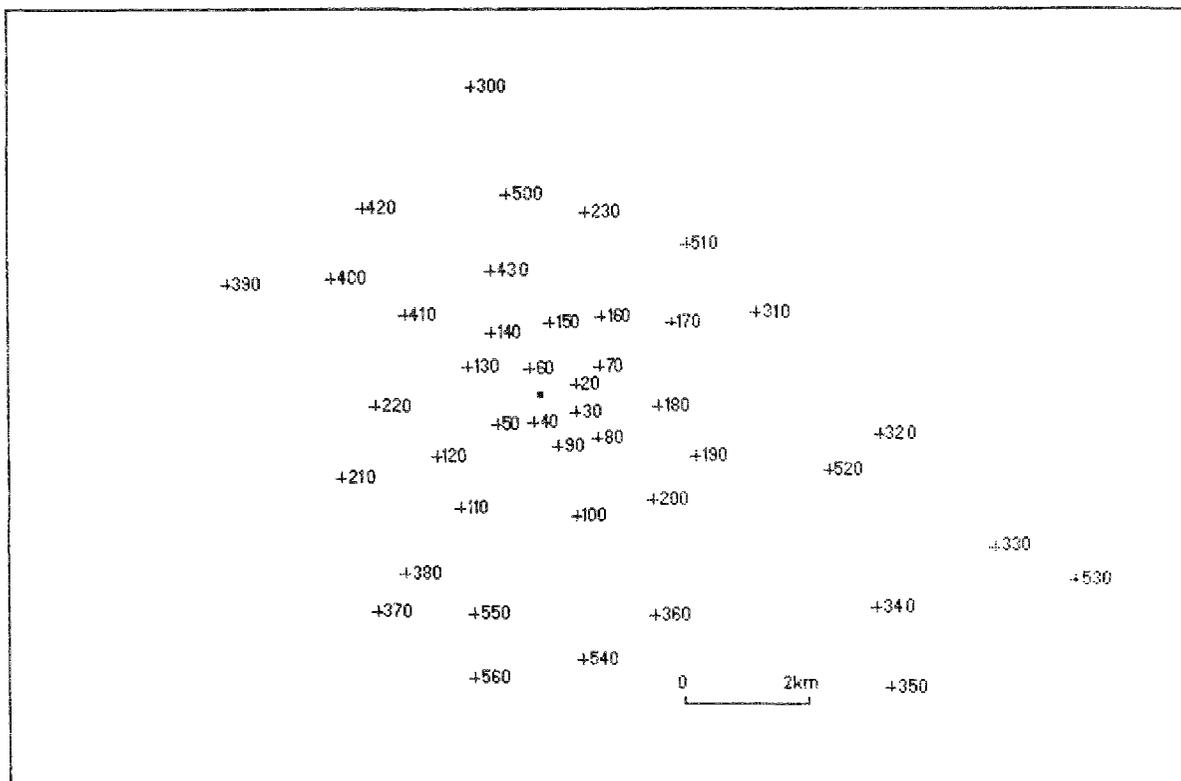
Angers 1989



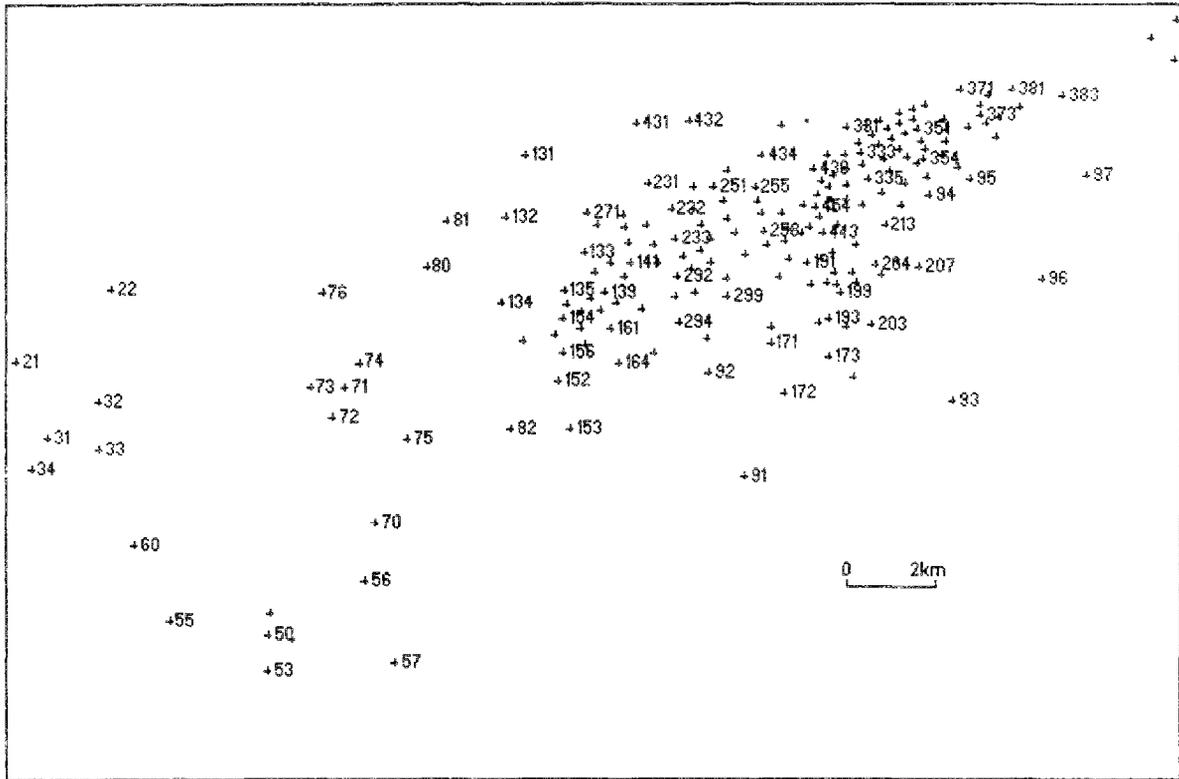
Clermont-Ferrand 1992



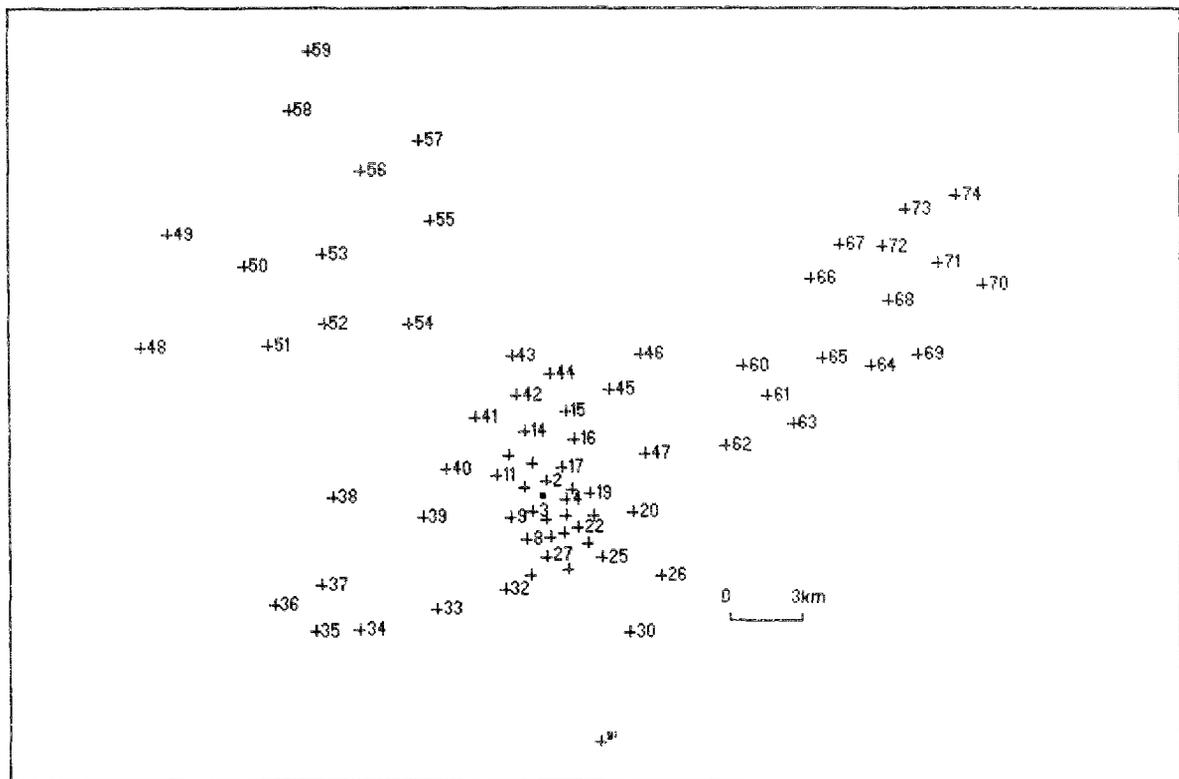
Dijon 1988



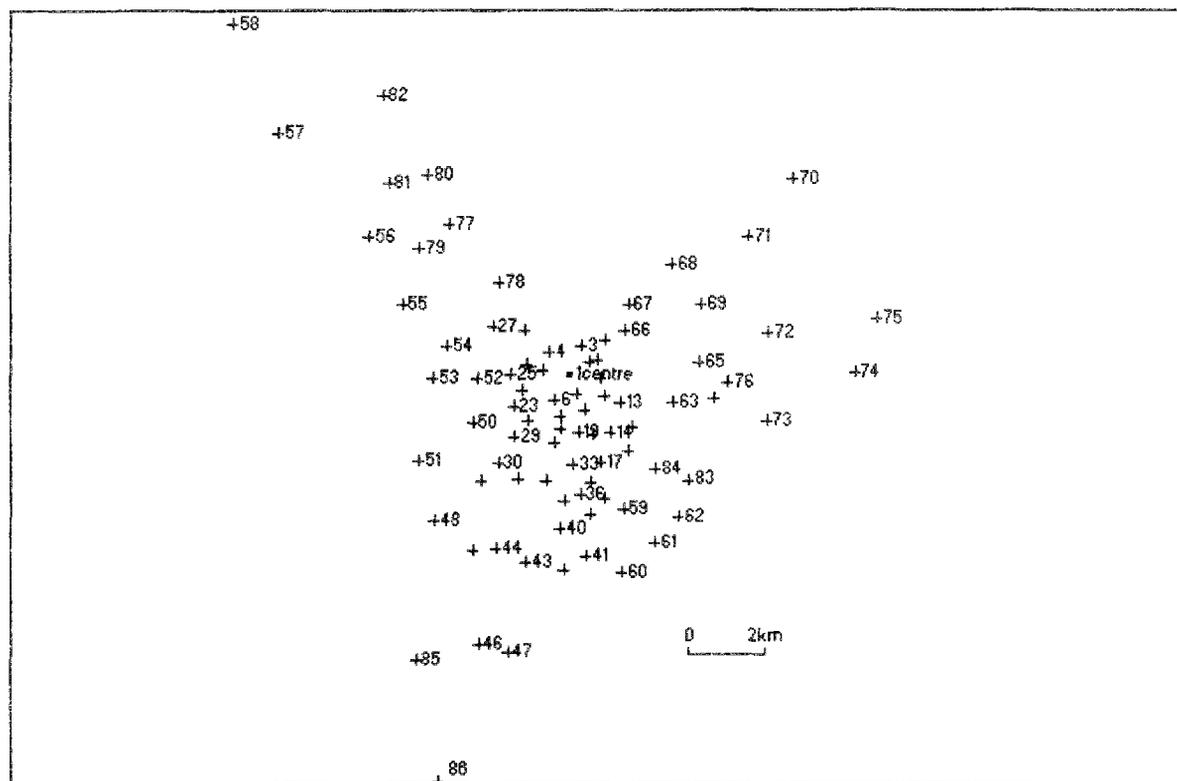
Dunkerque 1991



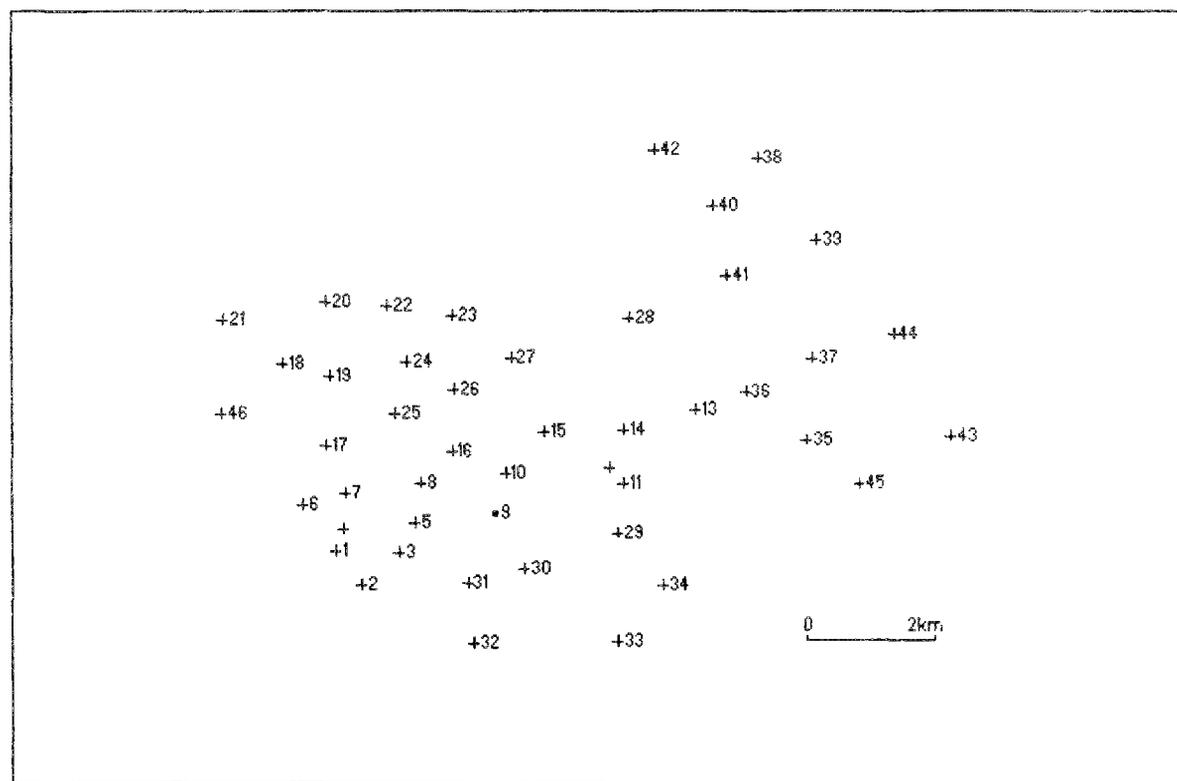
Saint-Etienne 1991



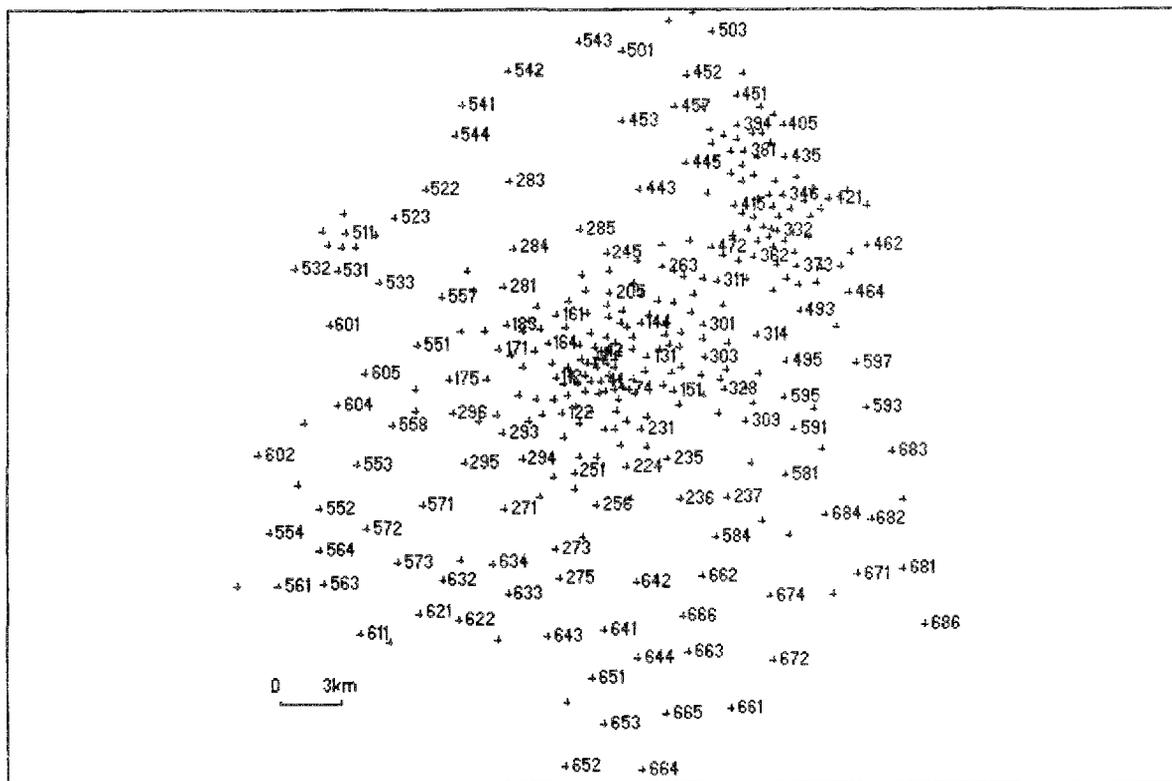
Grenoble 1992



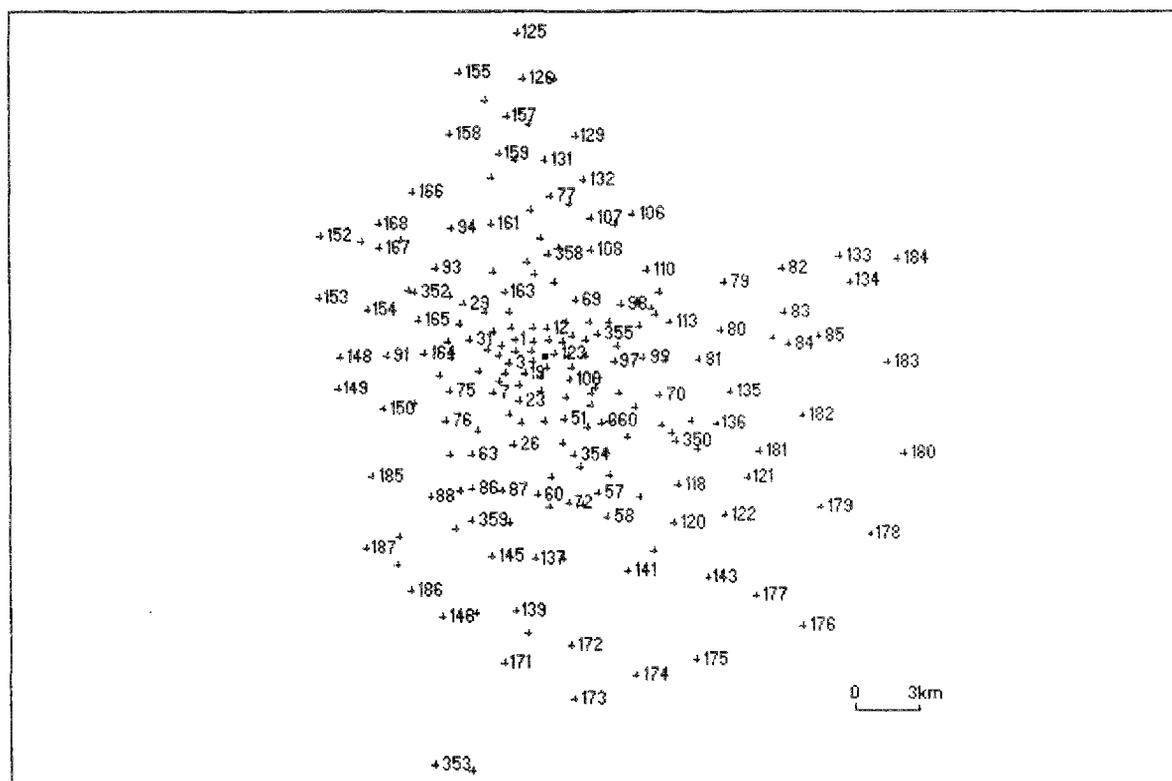
Le Havre 1992



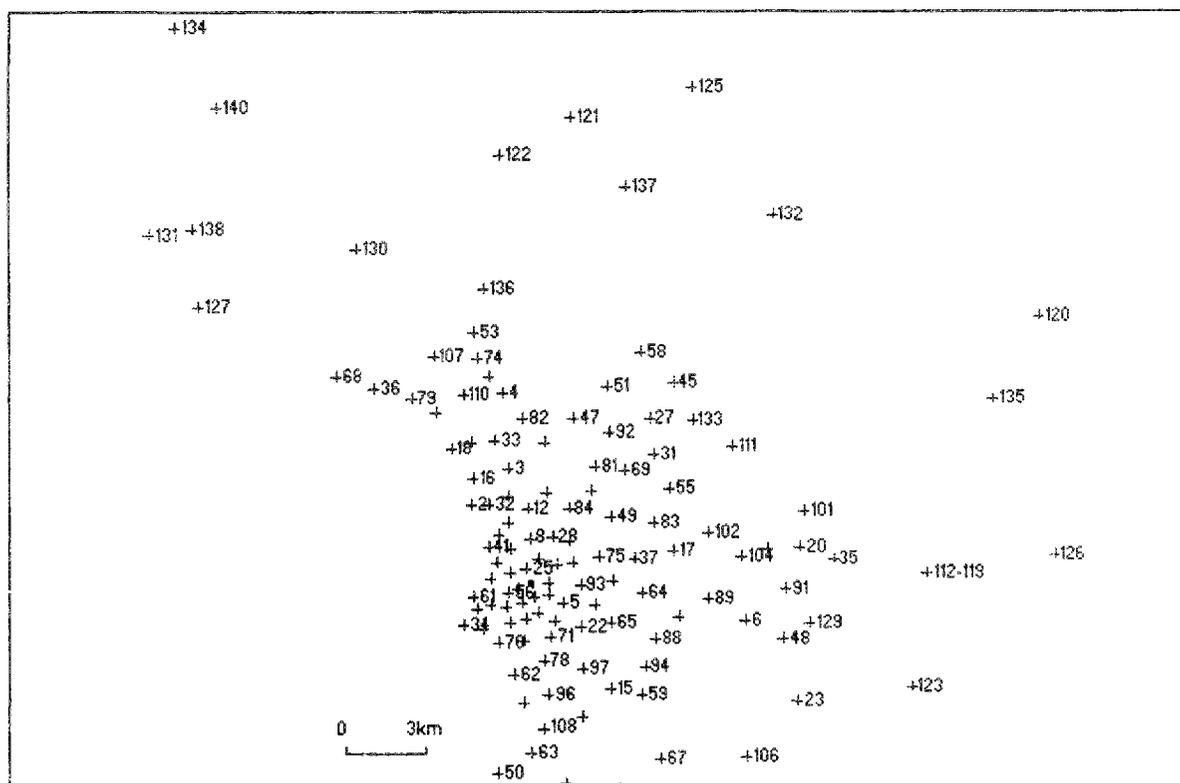
Lille 1987



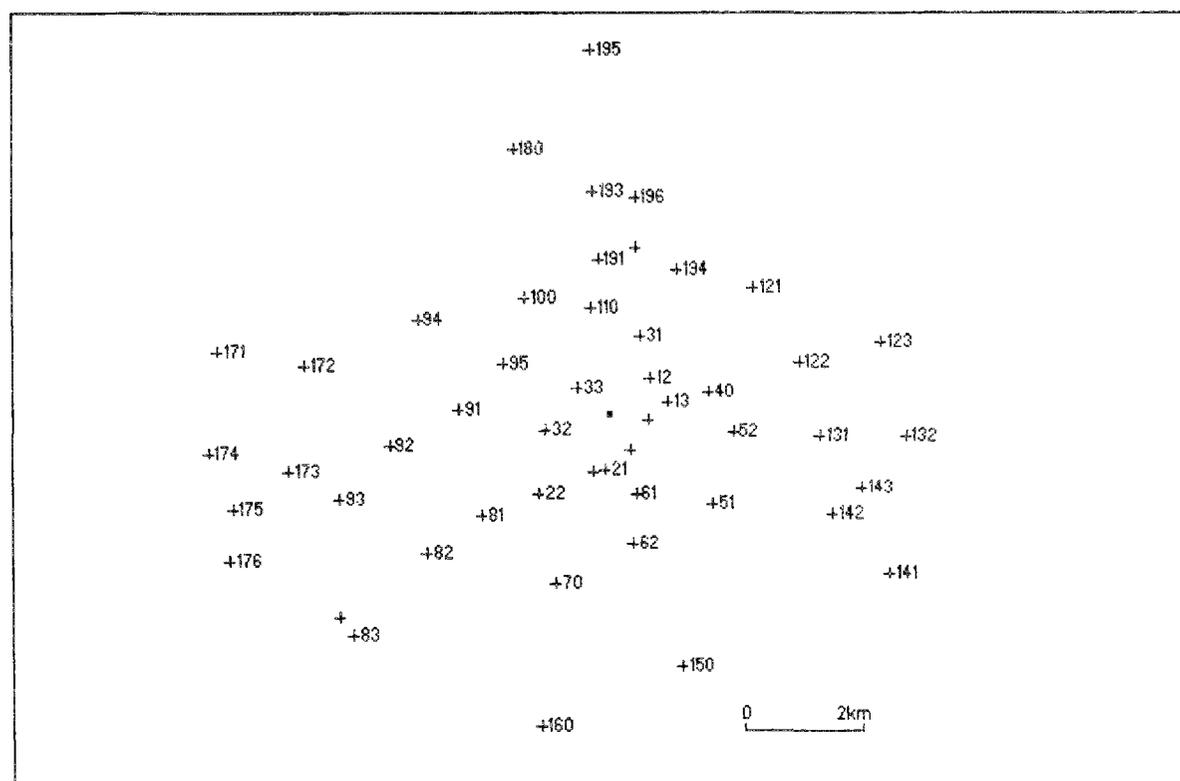
Lyon 1985



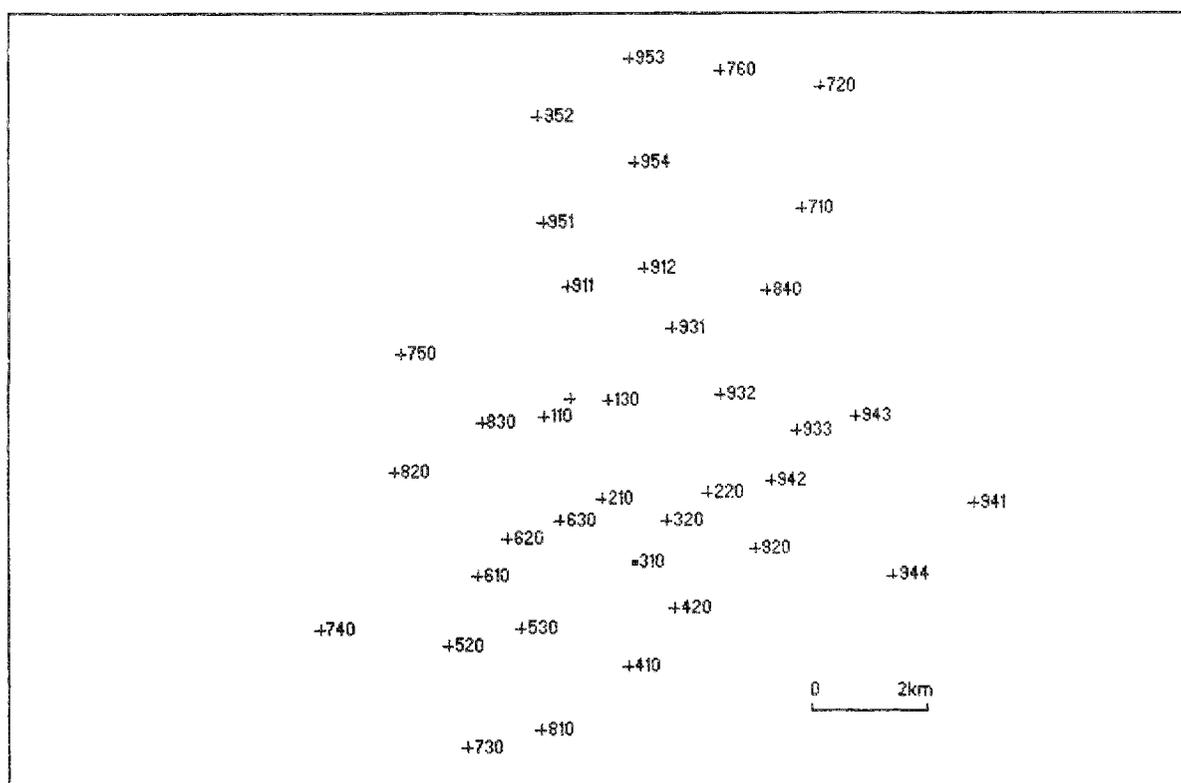
Marseille 1988



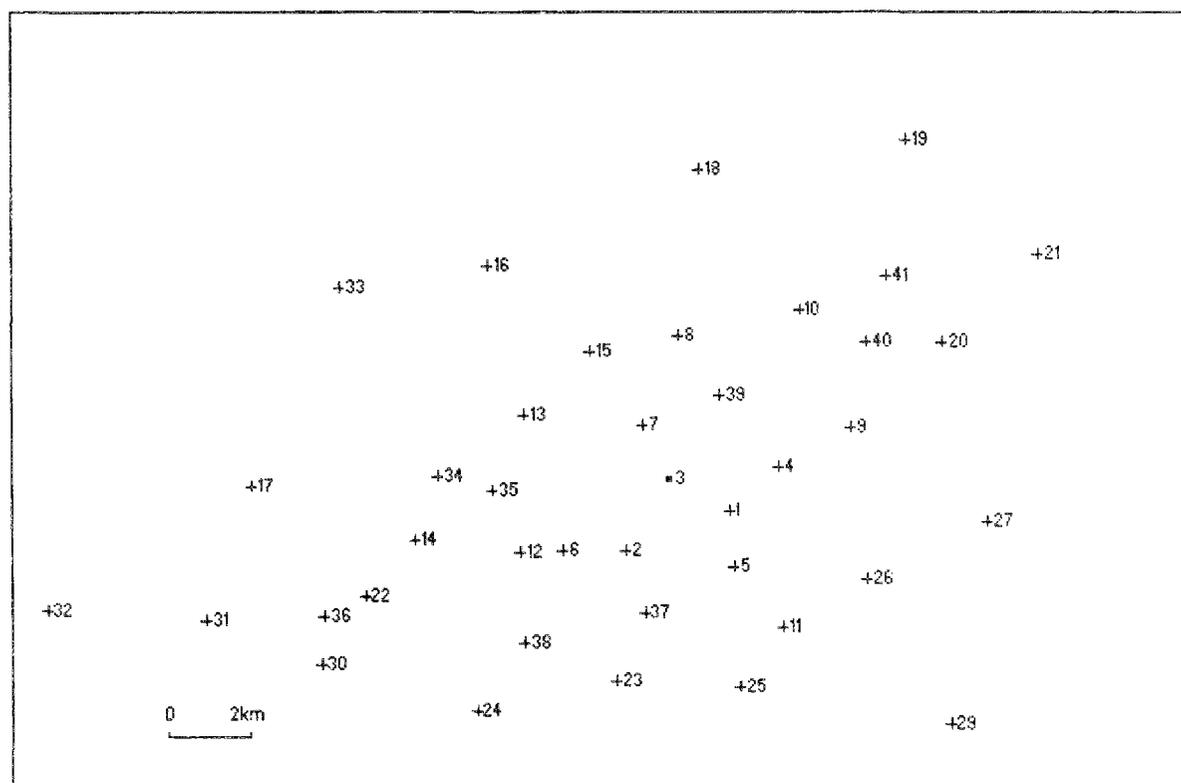
Metz 1992



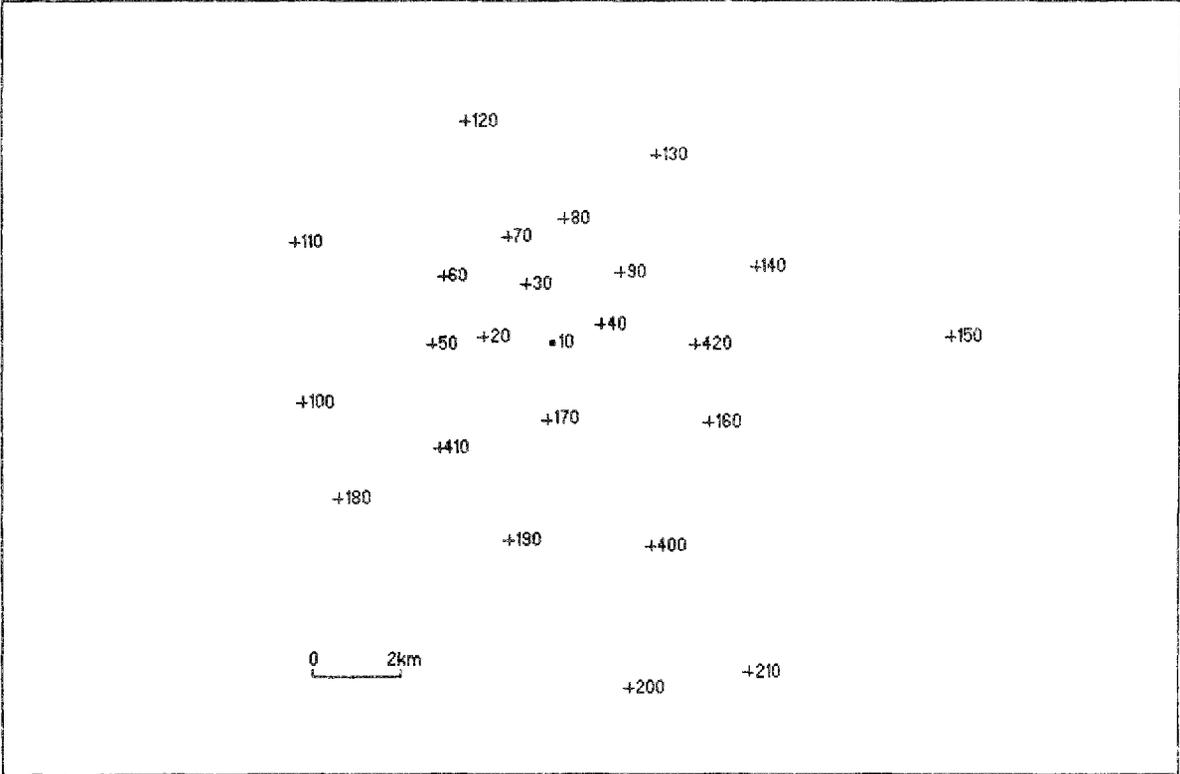
Mulhouse 1990



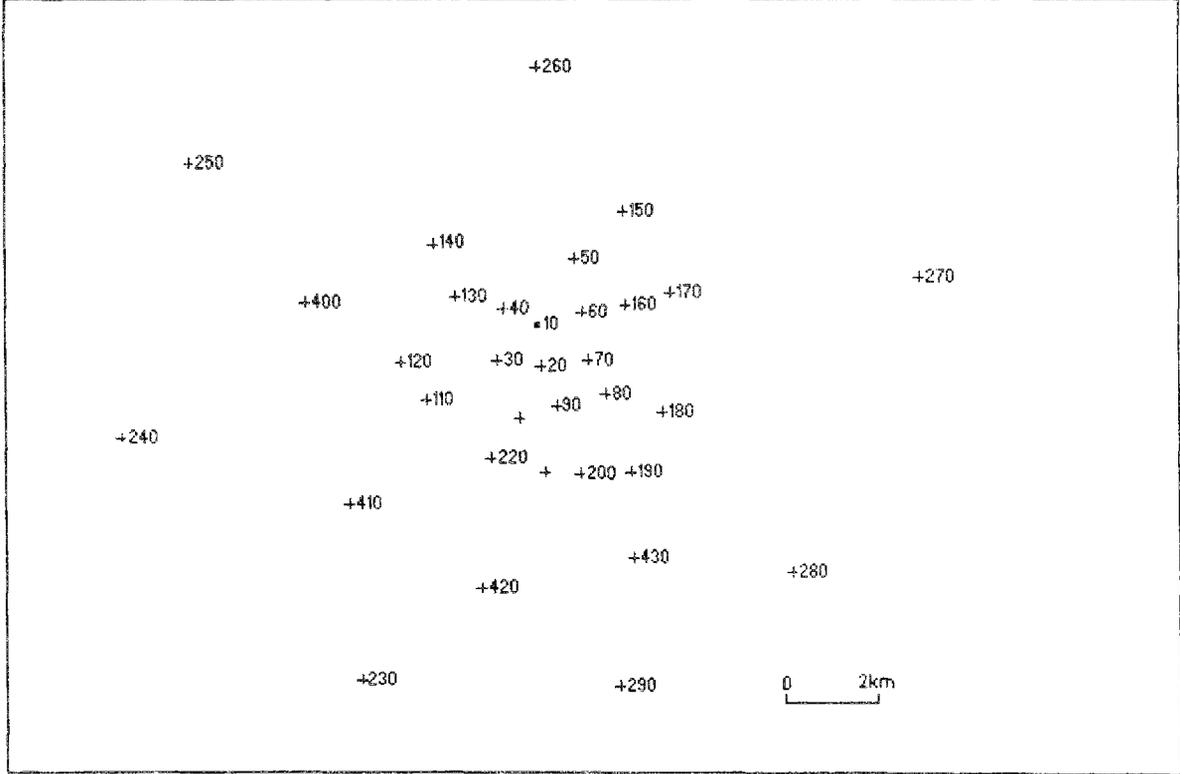
Nantes 1990



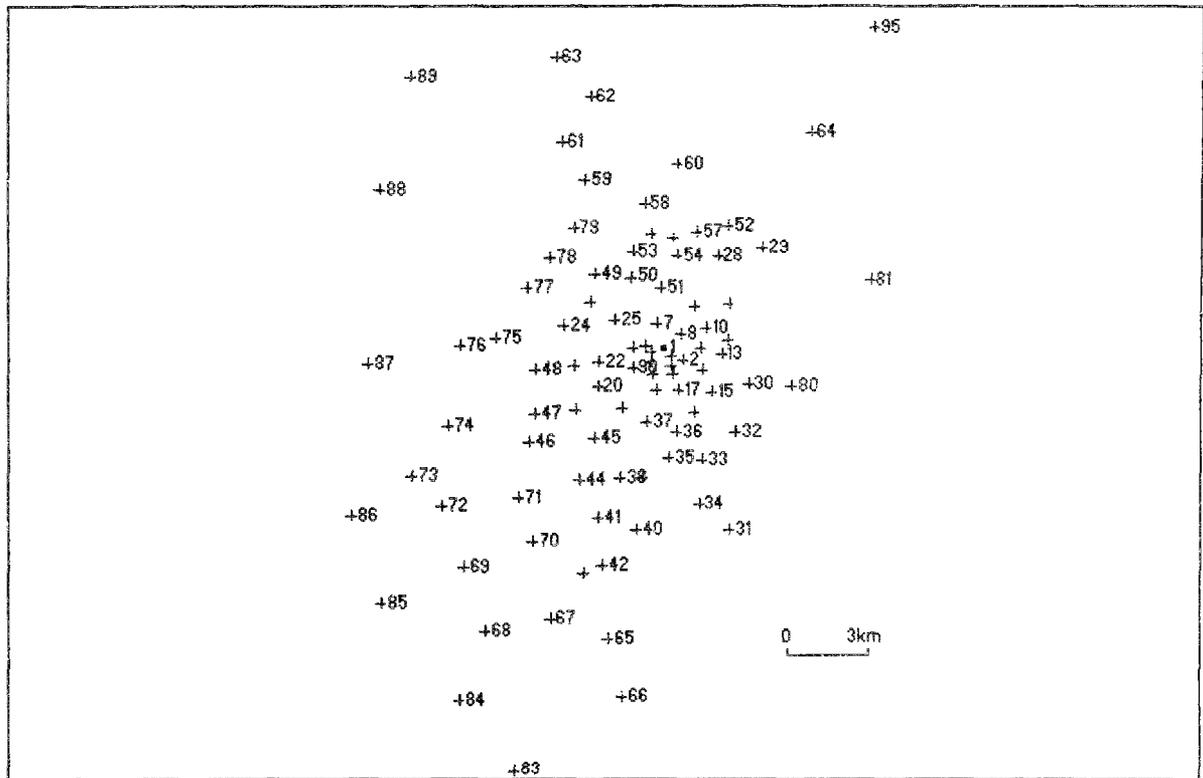
Orléans 1986



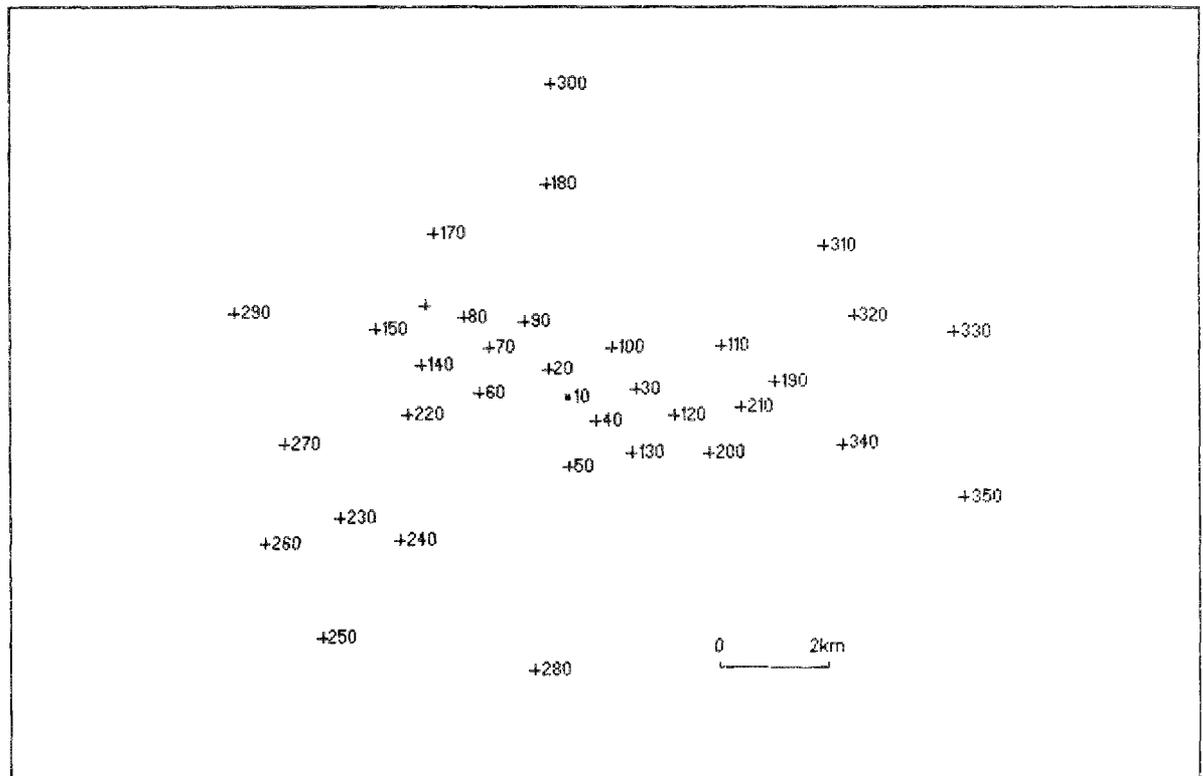
Rennes 1991



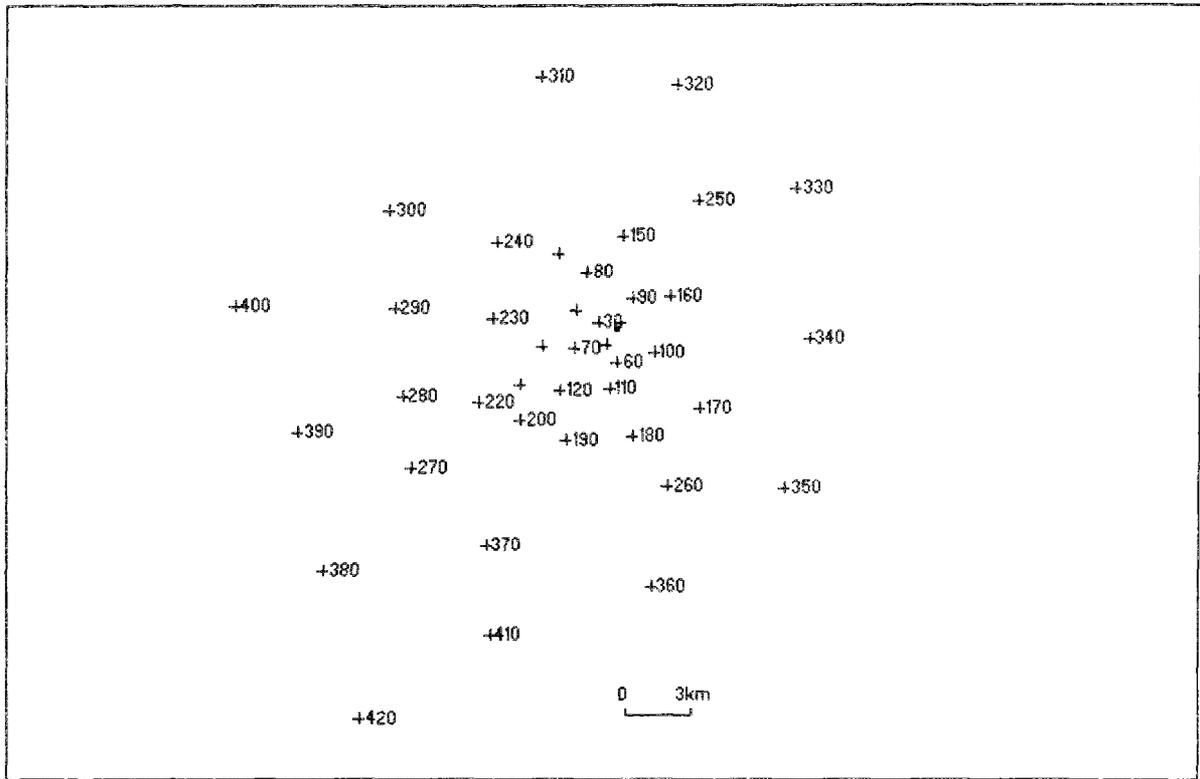
Strasbourg 1988



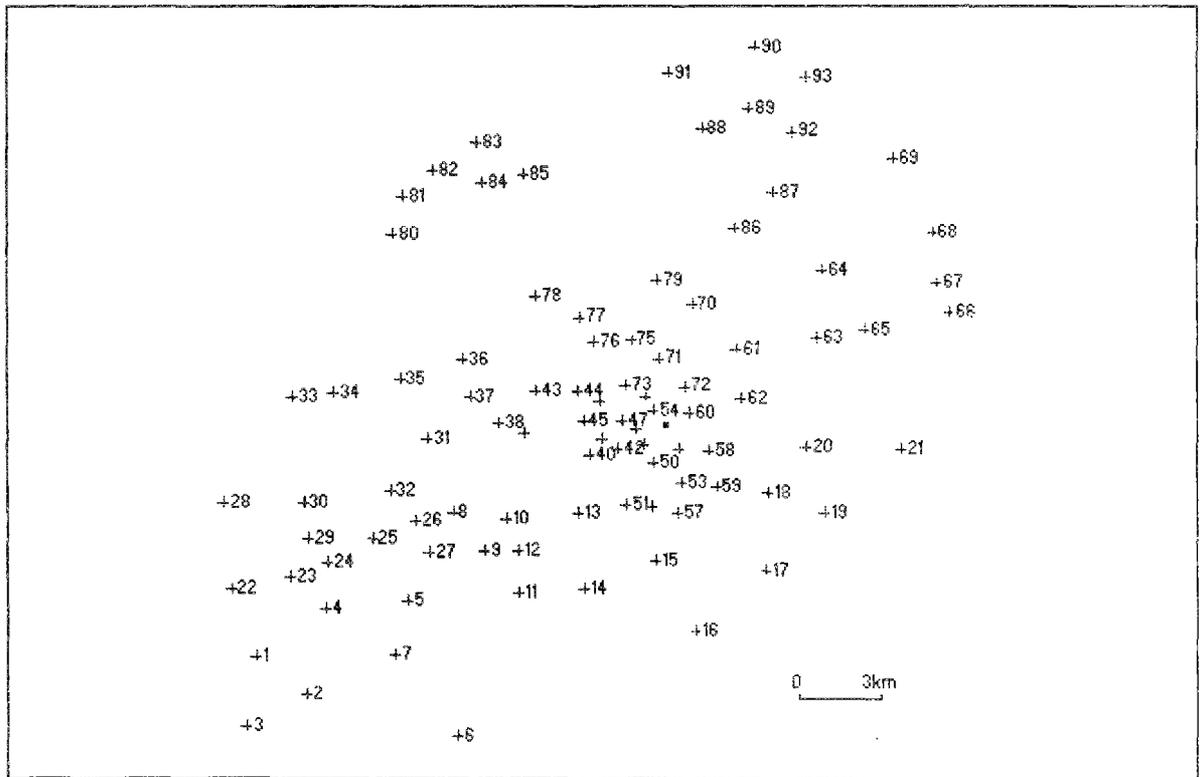
Toulon 1985



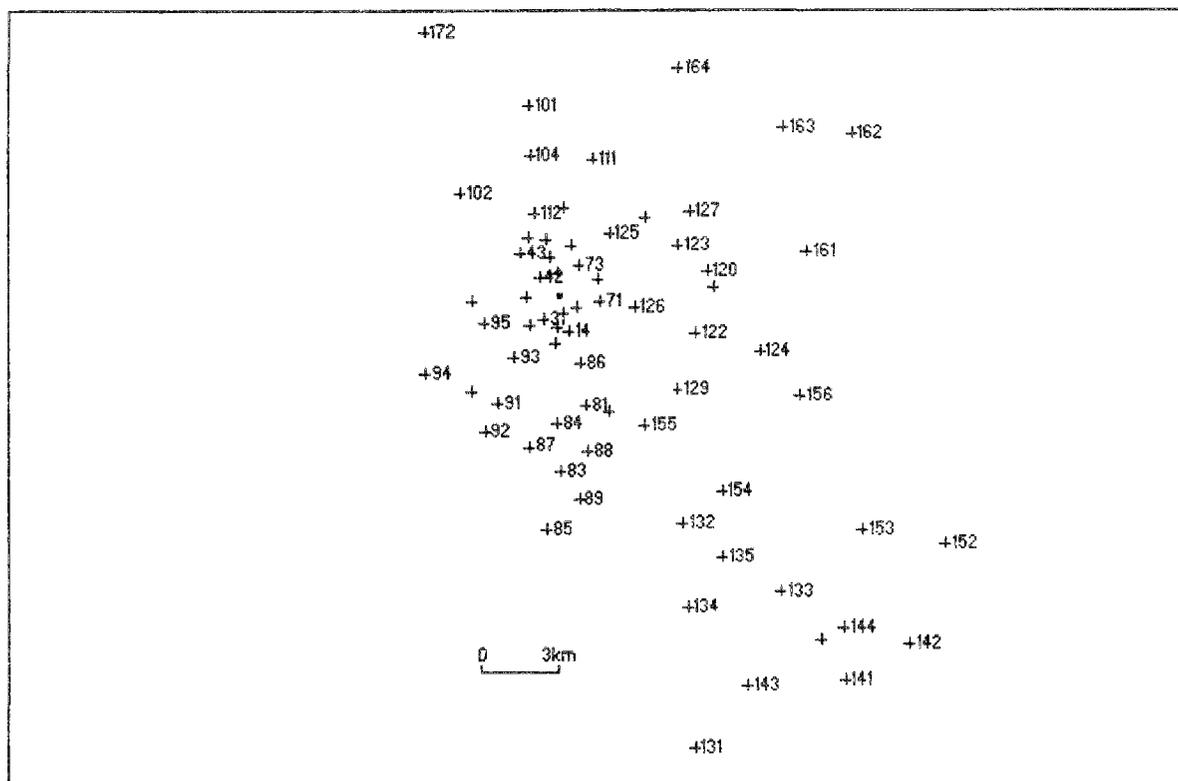
Toulouse 1990



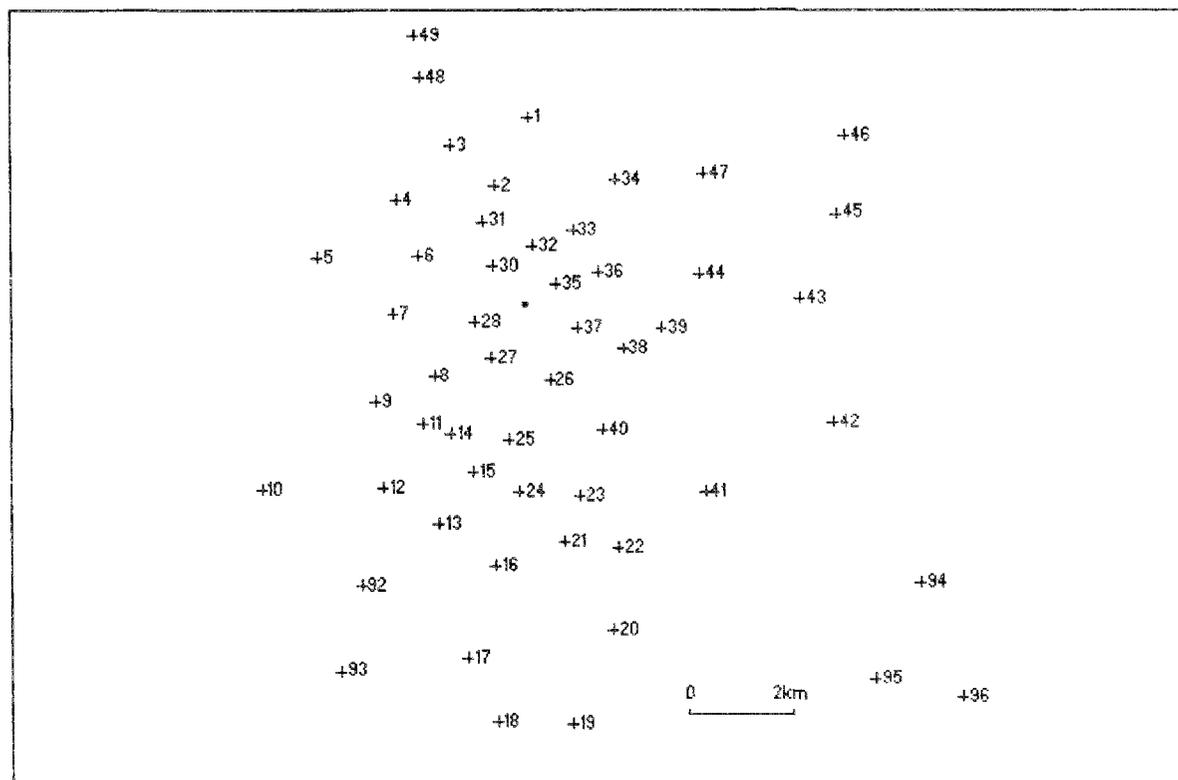
Valenciennes 1985



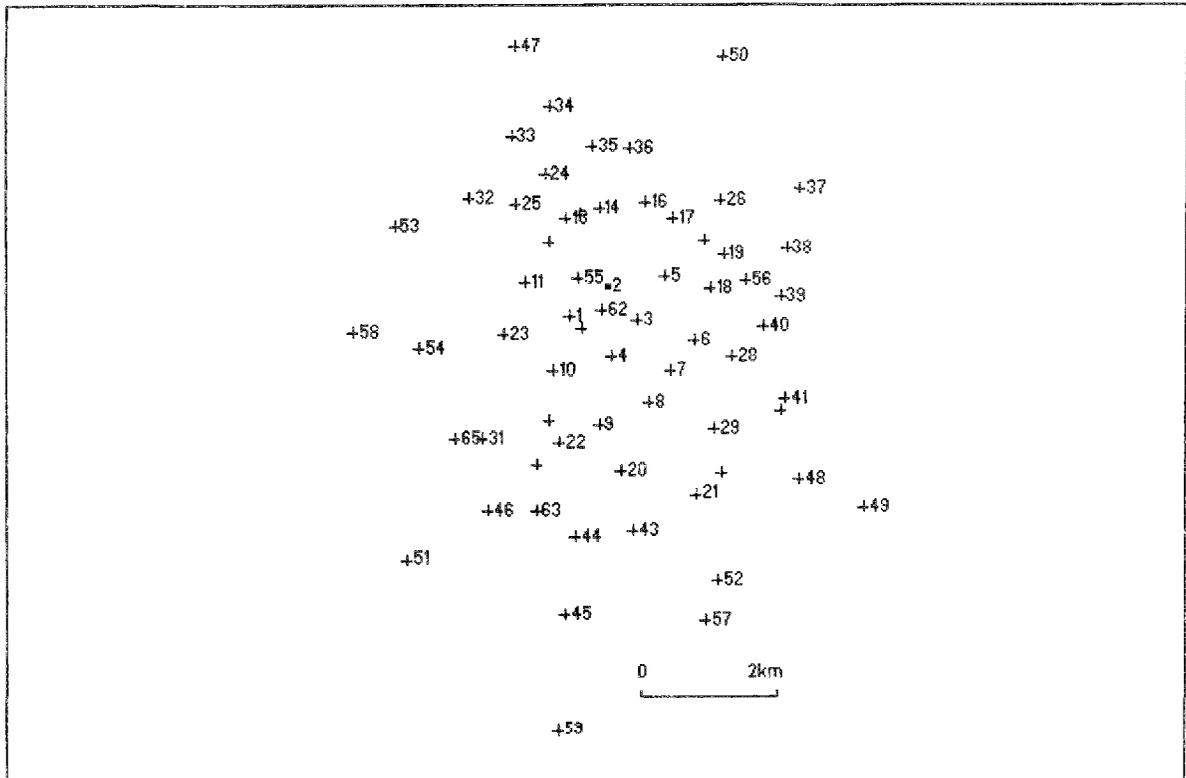
Belfort 1992



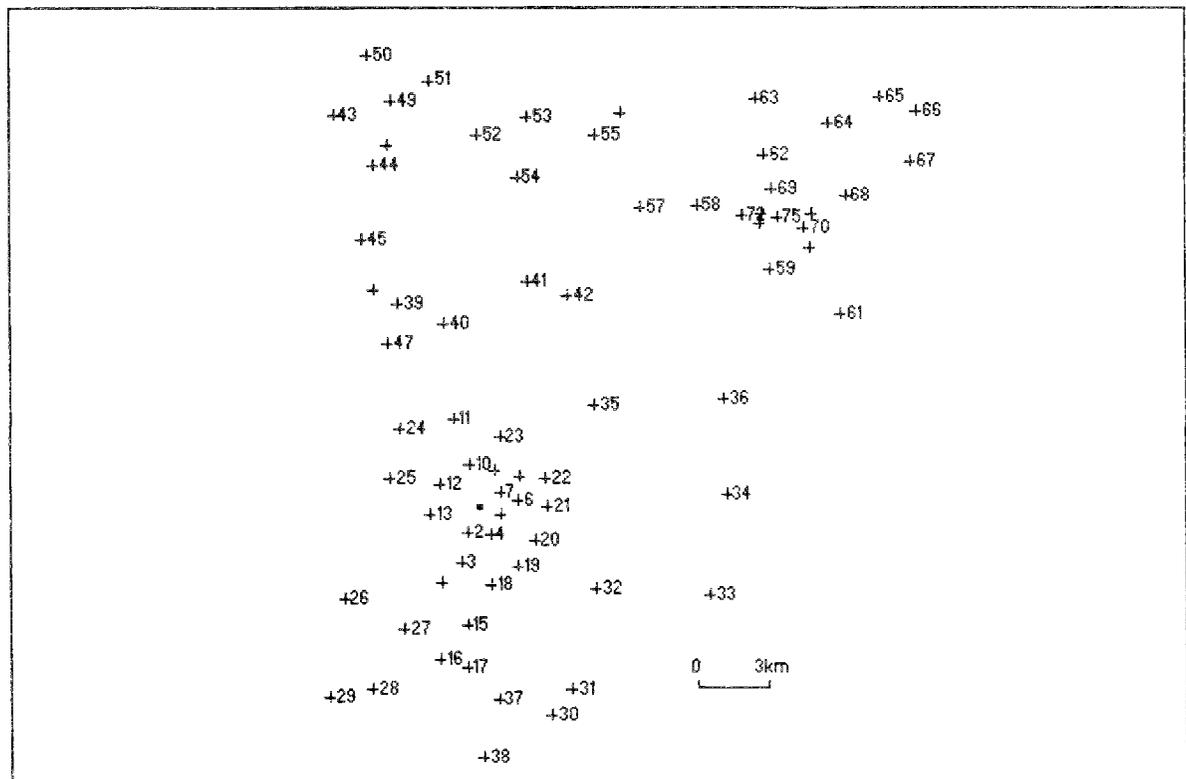
Nancy 1991



Reims 1987



Valence 1991



LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| <i>Tableau 1.1 - La surproductivité relative de quelques agglomérations françaises par rapport au reste de la France, 1989</i> | 5 |
| <i>Tableau 1.2 - Principales estimations de l'impact des infrastructures sur la productivité</i> | 7 |
| <i>Tableau 3.1 - Enquêtes ménages réalisées depuis 1976 en France</i> | 34 |
| <i>Tableau 3.2 - L'évolution des vitesses observées en Ile de France (km/h)</i> | |
| <i>Tableau 3.3 - Les vitesses moyennes calculées de 22 villes françaises</i> | 43 |
| <i>Tableau 3.4 - Les résultats de la régression selon le mode de transport et la population de la ville</i> | 53 |
| <i>Tableau 4.1 - La distance potentielle et les autres indicateurs de distance dans les 22 agglomérations françaises</i> | 60 |
| <i>Tableau 5.1 — Les résultats du calcul de la taille effective du marché de l'emploi des villes françaises</i> | 71 |
| <i>Tableau 5.2 — Résultat de la régression multiple</i> | 75 |
| <i>Tableau 6. 1 - Population dans le périmètre de l'enquête et de l'aire urbaine, et productivité du travail</i> | 80 |
| <i>Tableau 6.2 - Corrélation entre productivité du travail et taille effective du marché de l'emploi et la vitesse moyenne des déplacements</i> | 82 |
| <i>Tableau 6.3 - Productivité du travail et taille effective du marché de l'emploi dans 22 villes françaises : analyses de régressions simples exponentielles</i> | 87 |
| <i>Tableau 6.4 - Productivité du travail et vitesse moyenne des déplacements dans 22 villes françaises : analyses de régressions simples exponentielles</i> | 87 |
| <i>Tableau 6.5 - Productivité du travail et marché effectif de l'emploi dans 22 villes françaises</i> | 89 |
| <i>Tableau 6.6 - Productivité du travail et vitesse moyenne des déplacements dans 22 villes françaises</i> | 89 |
| <i>Tableau 6.7 - Productivité du travail, vitesse moyenne des déplacements et marché effectif de l'emploi dans 22 villes françaises</i> | 91 |
| <i>Tableau 6.8 - Productivité du travail et marché effectif de l'emploi dans 22 villes françaises : analyses de régressions multiples exponentielles</i> | 95 |

| | |
|---|------------|
| <i>Tableau 6.9 - Productivité du travail et vitesse moyenne des déplacements dans 22 villes françaises : analyses de régressions multiples exponentielles</i> | <i>95</i> |
| <i>Tableau 6.10 - Les 'élasticités de la productivité de la ville aux facteurs explicatifs selon l'approche d'analyse</i> | <i>96</i> |
| <i>Tableau 7.1 - Population et emplois dans la zone dense comparable*</i> | <i>100</i> |
| <i>Tableau 7.2 - Population, emplois et actifs selon la distance du centre, Londres et Paris, 1991.....</i> | <i>100</i> |
| <i>Tableau 7.3 - Densité de population dans les agglomération de Londres et Paris, 1991.....</i> | <i>101</i> |
| <i>Tableau 7.4 - Comparaison de la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages entre Londres et Paris</i> | <i>111</i> |
| <i>Tableau 7.5 - Comparaison de la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises entre Londres et Paris selon le temps donné</i> | <i>115</i> |
| <i>Tableau 7.6 - Profils de densité d'actifs et d'emplois; Londres et Paris, 1991</i> | <i>117</i> |
| <i>Tableau 7.7 - Distance médiane et nonantane au centre; Londres et Paris, 1991.....</i> | <i>118</i> |
| <i>Tableau 7.8 - Distance moyenne des emplois aux travailleurs et aux emplois; Londres et Paris, 1991</i> | <i>119</i> |
| <i>Tableau 8.1 - Evolution du poids de la population dans la région métropolitaine de Séoul.....</i> | <i>126</i> |
| <i>Tableau 8.2 - Comparaison des densités des agglomérations internationales</i> | <i>126</i> |
| <i>Tableau 8.3 - Poids de Séoul dans le pays.....</i> | <i>127</i> |
| <i>Tableau 8.4 - Comparaison des éléments de trois villes coréennes</i> | <i>128</i> |
| <i>Tableau 8.5 - Taille effective du marché de l'emploi de trois villes coréennes.....</i> | <i>133</i> |
| <i>Tableau 8.6 - Taille effective du marché de l'emploi et la productivité des trois agglomérations coréennes</i> | <i>135</i> |
| <i>Tableau 8.7 - L'évolution de la taille effective du marché de l'emploi à Séoul.....</i> | <i>136</i> |
| <i>Tableau 8.8 - Evolution de la distance potentielle dans l'agglomération de Séoul.....</i> | <i>137</i> |
| <i>Tableau 8.9 - Population, emplois et distance potentielle selon la distance du centre, Séoul et Paris</i> | <i>140</i> |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|-----------|
| <i>Figure 1.1 - Les facteurs explicatifs proposés de la productivité.....</i> | <i>12</i> |
| <i>Figure 2.1 - La productivité de la ville et ses facteurs explicatifs pour notre recherche.....</i> | <i>16</i> |
| <i>Figure 2.2 - Taille effective du marché de l'emploi et temps de déplacement.....</i> | <i>20</i> |
| <i>Figure 2.3 - Taille effective du marché de l'emploi en 30 mn et en 60 mn, selon le périmètre en fonction du rayon au centre .</i> | |
| <i>Figure 2.4 - Effet du choix de la distance à vol d'oiseau dans le calcul de la vitesse moyenne des déplacements entre zone i et j</i> | <i>26</i> |
| <i>Figure 3.1 - La dispersion des années d'enquêtes ménage de transport dans 22 villes d'échantillon</i> | <i>36</i> |
| <i>Figure 3.2 - La dispersion des niveaux du découpage de zones pour 22 villes.....</i> | <i>37</i> |
| <i>Figure 3.3 - Découpage des zones et centroïdes digitalisées dans l'agglomération de Lille</i> | <i>39</i> |
| <i>Figure 3.4 - La vitesse moyenne des déplacements urbains dans les villes françaises.....</i> | <i>42</i> |
| <i>Figure 3.5 - Les vitesses moyennes des déplacements avec la taille de ville : pour toute l'agglomération et pour le centre ville</i> | <i>42</i> |
| <i>Figure 3.6 - La vitesse moyenne des déplacements en VP et en TC.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Figure 3.7 - L'écart de la vitesse des déplacements en VP et en TC avec la taille de ville : dans toute l'agglomération et au centre ville.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Figure 3.8 - La vitesse moyenne selon le motif et l'heure des déplacements dans 22 villes françaises</i> | <i>46</i> |
| <i>Figure 3.9 - La vitesse moyenne selon le motif des déplacements avec la taille de ville</i> | <i>47</i> |
| <i>Figure 3.10 - La vitesse moyenne selon l'heure des déplacements</i> | <i>47</i> |
| <i>Figure 3.11 - La vitesse moyenne selon le mode, le motif et l'heure des déplacements.....</i> | <i>48</i> |
| <i>Figure 3.12 - Le temps moyen de parcours, la distance moyenne et la vitesse moyenne des déplacements de 22 villes françaises</i> | <i>49</i> |
| <i>Figure 3.13 - Le temps moyen et la vitesse moyenne des déplacements en VP, aux heures de pointe et pour le motif domicile-travail</i> | <i>50</i> |
| <i>Figure 3.14 - Le temps moyen et la vitesse moyenne des déplacements en TC, aux heures de pointe et pour le motif domicile-travail.....</i> | <i>50</i> |
| <i>Figure 3.15 - L'indice de l'efficacité de déplacements urbains selon le mode</i> | <i>54</i> |
| <i>Figure 4.1 - La distance potentielle des domiciles aux emplois et la taille des ville en France</i> | <i>61</i> |
| <i>Figure 4.2 - La distance potentielle et la distance moyenne des déplacements réalisés domicile-travail dans les 22 villes françaises.....</i> | <i>61</i> |
| <i>Figure 4.3 - Distance médiane et nonantane au centre</i> | <i>62</i> |
| <i>Figure 4.3 - La distance médiane des actifs et des emplois, la distance potentielle et la population des villes françaises.....</i> | <i>63</i> |

| | |
|---|-----|
| <i>Figure 4.4 - La distance potentielle domicile-travail et la vitesse moyenne des déplacements dans les 22 villes françaises</i> | 64 |
| <i>Figure 5.1 — La taille effective du marché de l'emploi et du travail de 3 grandes agglomérations en 25 minutes du temps de déplacement</i> | 72 |
| <i>Figure 5.2 — La taille effective du marché de l'emploi et du travail des villes françaises en 25 minutes du temps de déplacement</i> | 73 |
| <i>Figure 6.1 - Productivité du travail et population dans les aires urbaines françaises de plus de 100000 habitants sauf Paris</i> | 81 |
| <i>Figure 6.2 - Productivité du travail et taille effective du marché de l'emploi de 22 villes françaises</i> | 83 |
| <i>Figure 6.3 - Productivité du travail et la vitesse moyenne des déplacements de 22 villes françaises</i> | 85 |
| <i>Figure 7.1 - Profil de la densité de population par couronne de 10 km, Londres et Paris, 1991</i> | 101 |
| <i>Figure 7.2 - Les centroïdes digitalisées de l'agglomération parisienne (Ile de France)</i> | 103 |
| <i>Figure 7.3 - Les centroïdes digitalisées des zones de l'agglomération londonienne</i> | 105 |
| <i>Figure 7.4 - Taille du marché du travail du point de vue des ménages à Paris selon les isochrones au centre</i> | 107 |
| <i>Figure 7.5 - Taille du marché de l'emploi du point de vue des entreprises à Paris selon les isochrones au centre</i> | 108 |
| <i>Figure 7.6 - Taille du marché du travail du point de vue des ménages à Londres selon les isochrones au centre</i> | 109 |
| <i>Figure 7.7 - Taille du marché de l'emploi du point de vue des entreprises à Londres selon les isochrones au centre</i> | 110 |
| <i>Figure 7.8 - Comparaison de la taille effective du marché du travail du point de vue des ménages selon le temps donné</i> | 113 |
| <i>Figure 7.9 - Comparaison de la taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises selon le temps donné</i> | 114 |
| <i>Figure 7.10 - Répartition du marché effectif de l'emploi sur l'emploi total entre Londres et Paris</i> | 115 |
| <i>Figure 7.11 - Densité des emplois par couronne en 10 km à partir du centre: Londres et Paris</i> | 117 |
| <i>Figure 8.1 - Les centroïdes digitalisées de l'agglomération de Séoul</i> | 131 |
| <i>Figure 8.2 - Taille effective du marché de l'emploi à Séoul en 1987</i> | 132 |
| <i>Figure 8.3 - Taille effective du marché de l'emploi en 60 minutes (ME60) des trois agglomérations coréennes</i> | 134 |
| <i>Figure 8.4 - Evolution de la taille effective du marché de l'emploi en 60 minutes à Séoul (ME60)</i> | 136 |
| <i>Figure 8.5 - Evolution du parc des véhicules et la vitesse de circulation dans la ville de Séoul</i> | 139 |
| <i>Figure 8.6 - Taille effective du marché de l'emploi : Paris en 1991 et Séoul en 1987'</i> | 141 |
| <i>Figure 8.7 - Comparaison des tailles des marchés de l'emploi selon le temps donné de transports entre Paris et Séoul</i> | 143 |
| <i>Figure 9 1 - Les élasticités estimées de la productivité de la ville aux facteurs explicatifs dans notre recherche</i> | 147 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| CHAPITRE 1 — INTRODUCTION | 5 |
| Productivité et taille de la ville..... | 5 |
| Productivité et infrastructures | 6 |
| Facteurs explicatifs de la taille du marché de l'emploi | |
| Facteurs de l'efficacité des transports urbains | |
| Hypothèses à vérifier..... | 11 |
| Présentation de la recherche..... | 13 |
| | |
| CHAPITRE 2 — LES MODELES ET LES CONCEPTS DE L'ANALYSE PROPOSES | 15 |
| | |
| INDICATEUR DE LA TAILLE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI..... | 15 |
| Accessibilité et marché de l'emploi | 15 |
| Indicateur proposé du marché de l'emploi | 17 |
| Taille effective du marché de l'emploi du point de vue des entreprises..... | 18 |
| Taille effective du marché du travail du point de vue des ménages | 22 |
| INDICATEUR DE L'EFFICACITÉ DES TRANSPORTS URBAINS | 23 |
| Vitesse moyenne des déplacements urbains | 24 |
| Distance à vol d'oiseau | 25 |
| Révélatrice des infrastructures et de la qualité de gestion des transports | 26 |
| INDICATEUR DE LA LOCALISATION RELATIVE DES LIEUX DE TRAVAIL AUX LIEUX DE RÉSIDENCE..... | 27 |
| VÉRIFICATION DES HYPOTHÈSES POUR NOTRE RECHERCHE | 28 |
| Facteurs de la taille du marché de l'emploi..... | 28 |
| Impact de la taille du marché de l'emploi et de l'efficacité des transports urbains sur la productivité de la ville..... | 29 |
| | |
| CHAPITRE 3 — L'EFFICACITE DES TRANSPORTS URBAINS DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES | 32 |
| LES DONNÉES | 32 |

| | |
|---|----|
| Les enquêtes ménages de transport en France | 32 |
| Contraintes dans l'utilisation des enquêtes ménage..... | 36 |
| L'échantillon des villes | 37 |
| Les temps des déplacements..... | 38 |
| La distance parcourue des déplacements..... | 40 |
| LES RÉSULTATS DES CALCULS DE LA VITESSE MOYENNE DANS LES VILLES FRANÇAISES | 41 |
| La taille de l'agglomération et la vitesse moyenne des déplacements..... | 41 |
| La vitesse moyenne des déplacements selon le mode de transport : VP et TC..... | 44 |
| La vitesse moyenne selon le motif et l'heure des déplacements | 45 |
| Le temps de parcours, la distance et la vitesse moyenne des déplacements | 48 |
| L'indice de sur-efficacité des déplacements urbains selon le mode de transport : TC et VP..... | 51 |
| CONCLUSION..... | 55 |
| | |
| CHAPITRE 4 — LA LOCALISATION RELATIVE DES EMPLOIS AUX DOMICILES DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES..... | 58 |
| DONNÉES UTILISÉES POUR LE CALCUL DE LA DISTANCE POTENTIELLE | 59 |
| LES CALCULS DE LA DISTANCE POTENTIELLE DES VILLES FRANÇAISES | 59 |
| Distance médiane au centre..... | 62 |
| LA LOCALISATION RELATIVE DES EMPLOIS AUX DOMICILES ET LA VITESSE MOYENNE DES DÉPLACEMENTS | 64 |
| CONCLUSION..... | 65 |
| | |
| CHAPITRE 5 — LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES | 68 |
| DONNÉES UTILISÉES | 68 |
| DÉFINITION DE LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI POUR LES VILLES FRANÇAISES..... | 69 |
| RÉSULTATS DU CALCUL DE MARCHÉ EFFECTIF DE L'EMPLOI | 70 |
| LES VARIABLES EXPLICATIVES POUR LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI | 73 |
| CONCLUSION..... | 76 |
| | |
| CHAPITRE 6 — L'EFFICACITE DES TRANSPORTS URBAINS, LA TAILLE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI ET LA PRODUCTIVITE DANS LES AGGLOMERATIONS FRANÇAISES | 78 |
| LA NOTION DE PRODUCTIVITÉ DANS NOTRE RECHERCHE | 78 |
| CORRÉLATION ENTRE PRODUCTIVITÉ ET LE MARCHÉ EFFECTIF DE L'EMPLOI ET L'EFFICACITÉ DES TRANSPORTS | 82 |

| | |
|---|------------|
| ÉLASTICITÉ SIMPLE DE LA PRODUCTIVITÉ AU MARCHÉ EFFECTIF DE L'EMPLOI ET À LA VITESSE MOYENNE DE DÉPLACEMENTS | 85 |
| ANALYSES DE RÉGRESSION MULTIPLE EXPONENTIELLE | 87 |
| APPROCHE PAR MODÈLE DE FONCTION DE PRODUCTION DE TYPE NÉOCLASSIQUE..... | 91 |
| Données utilisées pour le stock capital..... | 93 |
| Les résultats des régressions exponentielles de l'équation..... | 94 |
| CONCLUSION..... | 96 |
| | |
| CHAPITRE 7 — L'APPLICATION DU MODELE A DEUX GRANDES AGGLOMÉRATIONS FRANÇAISES | 99 |
| AGGLOMÉRATIONS DE LONDRES ET PARIS | 99 |
| TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI POUR LONDRES ET PARIS..... | 102 |
| Données utilisées | 102 |
| Taille effective du marché de l'emploi de Paris | 106 |
| Marché du travail du point de vue des ménages (MT) de Paris | 106 |
| Marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) de Paris..... | 107 |
| Taille effective du marché de l'emploi de Londres | 108 |
| Marché du travail du point de vue des ménages (MT) de Londres | 108 |
| Marché de l'emploi du point de vue des entreprises (ME) de Londres..... | 109 |
| COMPARAISON DU MARCHÉ EFFECTIF DE L'EMPLOI ENTRE LONDRES ET PARIS | 110 |
| Comparaison du marché du travail du point de vue des ménages (MT) | 110 |
| Comparaison du marché de l'emploi du point de vue des entreprises | 115 |
| LOCALISATION RELATIVE DES EMPLOIS ET DES TRAVAILLEURS: LONDRES ET PARIS | 116 |
| Profils de densité d'actifs et d'emplois | 116 |
| Distance médiane au centre | 117 |
| Distance potentielle des travailleurs aux emplois..... | 119 |
| CONCLUSION..... | 120 |
| | |
| CHAPITRE 8 — L'APPLICATION DU MODELE A SEOUL ET DEUX AUTRES VILLES COREENNES | 124 |
| Trois grandes villes de Corée : Séoul, Pusan et Daegu | 124 |
| TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI DES TROIS VILLES CORÉENNES..... | 129 |
| Données utilisées | 129 |
| Tailles du marché de l'emploi selon le point de vue des entreprises ou des domiciles..... | 132 |
| Tailles du marché de l'emploi de trois agglomérations coréennes..... | 133 |
| ÉVOLUTION DE LA TAILLE EFFECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI À SÉOUL..... | 135 |

| | |
|---|-----|
| La localisation relative des emplois aux domiciles des actifs | 137 |
| L'état des transports urbains à Séoul..... | 138 |
| COMPARAISON DE LA TAILLE DU MARCHÉ DE SÉOUL AVEC PARIS..... | 140 |
| CONCLUSION..... | 144 |
| | |
| CHAPITRE 9 — CONCLUSION | 146 |
| Rappel des résultats et leurs implications..... | 146 |
| Perspectives de recherche | 150 |
| | |
| BIBLIOGRAPHIE | 152 |
| | |
| ANNEXES | |
| | |
| LISTE DES TABLEAUX | |
| | |
| LISTE DES FIGURES | |
| | |
| TABLE DES MATIÈRES | |