

**CENTRE D'ETUDES SUR LES RESEAUX,
LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES
CONSTRUCTIONS PUBLIQUES**

*LIENS ENTRE FORME URBAINE ET
PRATIQUES DE MOBILITE*

LES RESULTATS DU PROJET SESAME



SESAME

Juin 1999

SOMMAIRE

RESUME	4
INTRODUCTION	9
1. LA METHODE D'ANALYSE	11
1.1 LE RECUEIL DE DONNEES	11
1.1.1 LE PERIMETRE D'ETUDES SESAME	11
1.1.2 L'HARMONISATION DES DONNEES DEPLACEMENTS	12
1.2 LE CHOIX DES INDICATEURS	13
1.2.1 LA METHODOLOGIE	13
1.2.2 LES PRINCIPAUX INDICATEURS RETENUS	14
1.3 LA METHODOLOGIE D'ANALYSE	15
1.3.1 STRUCTURATION DES DONNEES	15
1.3.2 ANALYSES DESCRIPTIVES ET CLASSIFICATIONS	15
1.3.3 ANALYSES DE REGRESSION LINEAIRE	16
1.3.4 ANALYSE DESCRIPTIVE DES POLITIQUES MISES EN ŒUVRE LOCALEMENT	16
2. LES CARACTERISTIQUES DES VILLES SESAME	17
2.1 LA STRUCTURE URBAINE	17
2.1.1 LA TAILLE DES AGGLOMERATIONS	17
AGGLOMÉRATIONS SESAME	17
2.1.2 LE POIDS DE LA VILLE CENTRE	17
2.1.3 LA DENSITE URBAINE	19
AGGLOMÉRATION SESAME	20
2.2 LES CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION ET DE L'EMPLOI	20
2.2.1 LA TAILLE DES MENAGES	20
2.2.2 LA STRUCTURE PAR AGE DE LA POPULATION	22
2.2.3 LE TAUX DE MOTORISATION AUTOMOBILE	23
2.2.4 LA STRUCTURE DE L'EMPLOI	25
2.3 L'OFFRE DE TRANSPORTS EN COMMUN	25
2.3.1 L'OFFRE DE TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS	25
2.3.2 LA DENSITE D'ARRETS DE TRANSPORTS EN COMMUN	27
2.4 LES PRATIQUES DE DEPLACEMENTS	28
2.4.1 LA REPARTITION MODALE DES DEPLACEMENTS	28
AGGLOMERATIONS	29
2.4.2 LA MOBILITE QUOTIDIENNE	30
2.4.3 LES DISTANCES DE DEPLACEMENTS	31
2.4.4 LES BUDGETS TEMPS DE DEPLACEMENTS	32
2.4.5 LES MOTIFS DE DEPLACEMENTS	33
2.4.6 LA REPARTITION HORAIRE DES DEPLACEMENTS	34

3. LES ANALYSES DE CORRELATION	36
3.1 LA CONCURRENCE ENTRE MODES DE DEPLACEMENTS	36
3.1.1 LA REPARTITION MODALE DES DEPLACEMENTS	36
3.1.2 LE TAUX DE MOBILITE ET LA REPARTITION MODALE DES DEPLACEMENTS	37
3.2 LES FACTEURS INFLUENCANT LES PRATIQUES DE DEPLACEMENTS	39
3.2.1 LA FORME URBAINE	39
3.2.2 L'OFFRE DE TRANSPORTS EN COMMUN	40
3.2.3 L'OFFRE DU RESEAU ROUTIER	41
3.2.4 LA POSSESSION DE VEHICULES AUTOMOBILES	42
3.2.5 LES CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES DE LA POPULATION	43
3.2.6 LES CARACTERISTIQUES DES DEPLACEMENTS	43
3.3 LES FACTEURS INFLUENCANT LA QUALITE DE L'OFFRE DE TRANSPORTS EN COMMUN	44
3.3.1 LA TAILLE DE L'AGGLOMERATION	44
3.3.2 LA DENSITE URBAINE	44
3.3.3 LA CONCENTRATION DE POPULATION ET D'EMPLOIS	45
3.4 LA CROISSANCE URBAINE	45
4. LES ANALYSES DE CORRELATION MULTIPLE	48
4.1 LES DETERMINANTS DE LA MOBILITE URBAINE	48
4.2 LES DETERMINANTS DE L'OFFRE DE TRANSPORTS	52
5. L'IMPACT DES POLITIQUES DE DEPLACEMENTS	53
5.1 LES MESURES MISES EN ŒUVRE LOCALEMENT	53
5.2 LES DIFFERENCES DE PRATIQUES DE DEPLACEMENTS	54
6. LES ENSEIGNEMENTS DU PROJET SESAME	60
6.1 LES PROBLEMES DE COLLECTE ET D'HARMONISATION DES DONNEES	60
6.2 LES RECOMMANDATIONS METHODOLOGIQUES POUR LA COLLECTE ET LES ANALYSES DES DONNEES DE TRANSPORT ET D'URBANISME	61
6.3 LES RECOMMANDATIONS EN MATIERE DE POLITIQUE DE TRANSPORTS	62
7. CONCLUSION	65
8. BIBLIOGRAPHIE	67
9. ANNEXES	74
9.1 ANNEXE 1 : HARMONISATION DES DONNEES DEPLACEMENTS - TABLES UTILISEES	74
9.1.1 CONVERSION DE DONNEES SUR CINQ JOURS EN DONNEES SUR SEPT JOURS DE LA SEMAINE	74
9.1.2 CONVERSION DE DONNEES SUR 10 HEURES EN DONNEES SUR 24 HEURES	75

9.1.3	ECLATEMENT DES DONNEES AGREGES SUR LES MOTIFS ET MODES DE DEPLACEMENTS	75
9.2	ANNEXE 2 : CLASSIFICATIONS COMPLEMENTAIRES	76
9.2.1	TAILLE DES AGGLOMERATIONS ET DES VILLES CENTRES	76
9.2.2	POIDS DE LA VILLE CENTRE	77
	VILLE CENTRE SESAME	77
9.2.3	DENSITE DES VILLES CENTRES	78
	VILLE CENTRE SESAME	78
	VILLE CENTRE SESAME	78
	VILLE CENTRE SESAME	79
9.2.4	PART DE L'EMPLOI OCCUPE PAR DES PERSONNES HABITANT EN DEHORS DE LA ZONE D'ETUDE	79
9.2.5	TAUX MOYEN DE MOTORISATION AUTOMOBILE	80
9.2.6	REPARTITION DES DEPLACEMENTS PAR MOTIF AU NIVEAU DE L'AGGLOMERATION	81
9.3	ANNEXE 3 : RESULTATS DES ANALYSES DE CORRELATION	82
9.3.1	CORRELATIONS SIMPLES	82
9.4	LISTE DES INDICATEURS SESAME	89

RÉSUMÉ

LES OBJECTIFS

Dans le cadre du 4^{ème} Programme Cadre de Recherche Développement, la Direction Générale des Transports (DG 7) de la Commission Européenne a initié le projet SESAME, dont les objectifs majeurs sont rappelés ci-dessous :

- a) établir pour les planificateurs en milieu urbain une liste d'indicateurs dont ils ont besoin pour analyser les interactions transports - urbanisme, avec des recommandations sur les méthodes de collecte des données et sur des définitions harmonisées en Europe,
- b) aider les décideurs à définir des politiques urbaines pour leurs villes et à en évaluer les impacts.

Le projet SESAME a permis de fournir :

- une sélection d'environ 500 indicateurs pertinents dans les domaines suivants : occupation du sol, offre de transports, pratiques de déplacements, impacts sur l'environnement, politiques de transports mises en œuvre localement,
- une description détaillée des sources de données et de la définition harmonisée des indicateurs sélectionnés,
- une base de données construite avec ces indicateurs pour 57 agglomérations européennes en France, en Allemagne, en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas, en Suisse et en Espagne,
- une analyse statistique quantitative et qualitative de ces indicateurs,
- des conclusions quant à l'impact de décisions ou de politiques de transports et d'urbanisme.

LA DEFINITION DU PERIMETRE D'ETUDE

La collecte des données et les comparaisons entre agglomérations doivent être basées sur des découpages géographiques homogènes, afin d'éviter des erreurs d'interprétations dans les comparaisons internationales. Après la réalisation d'un état de l'art sur cette question, le projet SESAME a finalement retenu le découpage suivant :

- "*l'aire urbaine SESAME*", définie localement comme le périmètre retenu pour réaliser les enquêtes sur les pratiques de déplacements urbains, considéré comme pertinent pour mener des analyses sur les transports et l'utilisation du sol,
- à l'intérieur de cette "aire urbaine", un périmètre particulier a été défini : il correspond à la *ville centre*, définie comme l'unité administrative de base (la commune, dans le cas français) la plus peuplée.
- par ailleurs, pour des besoins d'analyse plus détaillée quant à l'occupation du sol, l'aire d'études a également été découpée en *sous - zones*¹ : pour les villes françaises, suivant la taille des communes comprises dans l'aire urbaine SESAME, ces sous - zones peuvent être des communes de taille importante, ou des groupements de communes, notamment dans les zones plus périphériques.

¹ Une sous - zone particulière étant le "centre ville" de la ville centre SESAME, pour laquelle une approche expérimentale a consisté à recueillir un nombre plus important d'indicateurs, afin de pouvoir mener des analyses plus poussées.

LA COLLECTE ET L'ANALYSE DES DONNEES

Le choix final des indicateurs collectés s'est fait en fonction de leur pertinence pour l'analyse des interactions transports – urbanisme, de leur disponibilité (aucune enquête nouvelle n'a été réalisée au cours du projet SESAME) et de la possibilité d'harmoniser leur définition, dans un premier temps pour les pays impliqués dans le projet, puis à terme, à l'échelle de l'Europe.

Dans la phase de collecte des informations pour alimenter la base de données SESAME construite dans le cadre du projet, une attention particulière a été portée à la connaissance des définitions et des sources de données dans les différents pays européens impliqués. Deux glossaires (l'un sur les sources, l'autre sur les définitions) ont été rédigés afin de savoir quelles sont les définitions utilisées et quelles sont leurs limites.

Les principaux indicateurs, considérés comme les plus pertinents pour expliquer les interactions transports – urbanisme et finalement retenus pour réaliser les analyses statistiques, sont les suivants :

- **forme urbaine** : surface, emplois, habitants, densité, concentration d'emplois et d'habitants, mixité emplois – habitants, migrants alternants, taux de croissance de la population et de l'emploi,
- **caractéristiques de la population** : taille moyenne des ménages, pourcentage de la population ayant un niveau d'études élevé, âge des habitants, nombre moyen d'emplois par habitant, nombre d'emplois rapporté à la population locale en âge de travailler,
- **offre de transports** :

transports en commun : nombre de véhicules * km, longueur des lignes, nombre d'arrêts, fréquence de passage, pourcentage de l'offre TC assurée par des modes lourds, tarifs, revenus par véhicule * km, nombre de places * km offertes,

transport individuel : longueur du réseau routier, nombre de places de stationnement, tarifs du stationnement,

- **possession de véhicules individuels** : nombre moyen de voitures par personne, nombre moyen de voitures par ménage, possession de vélos,
- **pratiques de déplacements** :

nombre moyen de déplacements par personne et par jour, distance moyenne parcourue par personne et par jour, temps moyen passé à se déplacer par personne et par jour,

choix modal : répartition des déplacements par mode principal, par rapport au nombre total de déplacements, par rapport à la distance totale parcourue par personne et par jour, taux d'occupation moyen des voitures,

activités : pourcentage des déplacements effectués pendant les heures de pointe, pourcentage des déplacements effectués pour les motifs achats ou loisirs,

- **impacts sur l'environnement** : nombre moyen d'accidents mortels pour 1 000 habitants, vitesse moyenne de déplacements en voiture, en transports en commun, rapidité relative des transports en commun par rapport à la voiture dans la ville centre et dans l'ensemble de l'agglomération.

QUELQUES RESULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES

Pratiques de déplacements et forme urbaine dans les agglomérations SESAME

Les pratiques de déplacements urbains des habitants sont très contrastées : à Barcelone, l'usage des transports en commun est très important (un tiers des déplacements), dans les villes hollandaises, le vélo est roi mais l'usage de la marche est faible (moins de 20 % des déplacements se font à pied), et dans certaines villes françaises, le recours à la voiture est très important (plus de 65 % des déplacements).

Une partie de ces écarts s'explique par des différences importantes dans la taille et la densité des villes étudiées.

Mais ce sont aussi les politiques de transport menées qui font la différence. Des villes comme Amsterdam, Fribourg ou Karlsruhe ont misé sur la réduction de la part modale de la voiture particulière au profit du vélo. D'autres, comme Berne, Zurich – ainsi que Dresde ou Halle – ont investi dans les transports publics tout en agissant pour réduire la place de la voiture.

Finalement, la part de la voiture peut aller du simple au double et même au delà : à peine supérieure à 30 % à Berne, elle atteint 70 % à Leicester. C'est dire si la marge de manœuvre est grande, même si une forte densité et une grande taille jouent en faveur des transports publics et à l'encontre de la voiture.

Concurrence entre modes de déplacements

L'étude statistique des liens entre indicateurs a permis de vérifier – ou de réfuter – certaines hypothèses souvent émises. Ainsi, on avance souvent que les transports publics sont en concurrence directe avec la marche à pied ou le vélo, alors que la voiture particulière n'a pas de réel concurrent. Si tel est le cas, investir dans l'amélioration des transports publics revient donc à accroître leur clientèle au détriment de la marche ou du vélo, alors que, dans le même temps, le trafic automobile ne diminue pas. Ce qui n'apporte pas de solution aux problèmes de congestion ou de pollution.

Les résultats de SESAME vont à l'encontre de cette hypothèse. Une corrélation existe bel et bien entre la part des déplacements en voiture et celle de la marche ou du vélo. La concurrence entre voiture et transports publics existe mais elle est un peu plus faible. En revanche, il n'existe pas de corrélation significative entre la part des déplacements en transport publics et celle des modes non motorisés. Cela semble indiquer qu'il existe en fait deux marchés des déplacements urbains : les déplacements à courte distance – inférieurs à cinq kilomètres – où les alternatives sont la voiture et les modes non motorisés, et les déplacements à moyenne ou longue distance où le choix du mode de déplacement se fait entre les transports en commun et la voiture.

Forme urbaine et choix modal de déplacements

Les choix faits en matière de localisation de la population et des activités ont des conséquences sur la manière dont les gens se déplacent.

L'analyse des données SESAME montre que dans les grandes agglomérations denses, on utilise plus les transports en commun et moins sa voiture, surtout lorsqu'on habite dans la ville centre. En effet, la congestion des liaisons routières avec le centre de la zone urbaine rend les transports publics plus attractifs.

Par contre, la structure urbaine des agglomérations ne semble pas affecter les déplacements à

à pied ou en vélo. Ces pratiques concernent surtout des déplacements de proximité, qui existent aussi bien dans les villes centres que dans les zones plus périphériques, même si, en France, les zones périurbaines apparaissent moins favorables à ces déplacements que dans les villes allemandes ou hollandaises.

Pratiques de déplacements et possession d'une voiture

Plus le nombre moyen de voitures par ménage est élevé, plus la part des déplacements effectués en voiture en tant que conducteur augmente, au détriment des déplacements à pied ou en vélo. En revanche, ce n'est pas parce que l'on a une voiture que l'on n'utilise pas les transports publics : à l'analyse des résultats du projet SESAME, il n'y a pas de corrélation significative entre les deux facteurs.

Offre de transports publics et pratiques de déplacements

À l'heure où des arbitrages financiers difficiles sont à faire sur les choix d'investissements de transports, il est important de savoir que le niveau de l'offre de transports publics, mais également la qualité de cette offre, ont une influence positive sur la fréquentation des transports publics.

L'analyse des données SESAME confirme ainsi qu'une offre de transports publics de bonne qualité, proposant une réelle alternative à la voiture, peut favoriser des reports modaux de la voiture vers les transports publics : plus l'offre kilométrique en transports publics est importante, plus la part de marché des transports publics augmente et plus celle de la voiture diminue. De plus, une amélioration qualitative de l'offre par le biais d'une offre en modes lourds (métro ou tramway) assurant une meilleure régularité et des vitesses plus élevées, se traduit également par une part de marché des transports publics plus importante.

D'autre part, il est plus facile d'avoir un réseau de transport public de qualité dans une agglomération de grande taille et de forte densité : c'est là que la demande potentielle est la plus élevée et permet donc un meilleur équilibre financier du réseau. L'analyse des données SESAME le confirme : plus la densité urbaine de l'agglomération est élevée, plus l'offre de transports publics est importante.

LES CONCLUSIONS : QUELS MOYENS D'ACTION POUR UN AUTRE PARTAGE MODAL DANS LES AGGLOMERATIONS EUROPEENNES ?

La mobilité urbaine, et en particulier la répartition des différents modes de déplacements, est liée à la densité de l'agglomération, à la plus ou moins grande concentration des activités et de la population dans les zones centrales. Si la possession d'une voiture encourage son usage, même en ville, le niveau de l'offre de transports publics et la présence de modes performants (métro, tramway) sont pourtant des atouts pour faire changer les comportements.

Ces conclusions, tirées de l'étude de 57 agglomérations européennes dans le cadre du projet SESAME, devraient aider les décideurs à l'avenir pour le choix des actions à mettre en œuvre, notamment en France dans le cadre de l'élaboration des Plans de Déplacements Urbains.

En particulier, le choix de politiques visant à réduire la part des déplacements automobiles et à encourager l'usage du transport public et des modes non motorisés devrait conduire à prendre localement des mesures pour :

- accroître la densité urbaine des agglomérations,
- structurer le développement urbain autour d'un nombre limité de pôles bénéficiant à la fois d'une bonne desserte en transports en commun et par la route,

- améliorer la qualité de l'offre de transports publics, notamment en développant des projets permettant d'augmenter la vitesse commerciale : offre de transports collectifs en site propre, priorité aux carrefours, etc.,
- maîtriser l'offre de stationnement dans les zones centrales, en développant le principe du paiement de l'occupation de l'espace public par les véhicules en stationnement et en reportant des capacités de stationnement dans les parcs relais situés en périphérie,
- favoriser la possession et l'usage des vélos : développement des zones à modération de vitesse, plans de promotion de l'usage du vélo, facilités de stationnement, notamment à proximité des arrêts de transports publics (parcs relais accueillant les vélos),
- dissuader le recours à la multimotorisation des ménages.

De nombreuses mesures sont déjà mises en œuvre en Europe. Un premier inventaire, dans le cadre du projet SESAME, montre ainsi que de nombreuses villes européennes ont développé des programmes d'amélioration de l'offre de transports publics, de modération de trafic (zones 30) ou de restriction du stationnement dans les zones centrales.

Toutefois, seules quelques agglomérations (Amsterdam, Berne, Zurich, Fribourg,...) ont développé un ensemble de mesures globales et cohérentes agissant à la fois sur la modération de la vitesse, le développement de l'offre de transports publics, la maîtrise du stationnement ,et la planification urbaine.

INTRODUCTION

La ville et les pratiques de déplacements changent, engendrant divers problèmes sur le plan social, économique et environnemental. Ainsi, l'usage croissant de la voiture particulière génère des nuisances importantes dans la plupart des villes européennes : pollution atmosphérique et sonore, encombrement de l'espace, accidents.

Les pouvoirs publics, locaux ou nationaux, tentent de contrôler, ou du moins de limiter, les effets indésirables de cette évolution (détérioration de l'environnement urbain, congestion de la circulation routière, sous-utilisation des transports publics).

Comment résoudre ces problèmes ? Pour réduire la congestion de la circulation, rendre les transports publics plus attractifs et la ville plus "vivable", les décisions à prendre requièrent notamment une meilleure compréhension des interactions entre transport et urbanisme.

Bien souvent, les solutions sont "locales", les informations mal organisées, pas toujours disponibles pour prendre les décisions de manière objective, alors que les comparaisons entre villes européennes, quoique complexes, sont riches d'enseignements dans ce domaine.

Face à ce constat, la Direction Générale des Transports (DG VII) de la Commission Européenne a initié le projet de recherche SESAME² dans le cadre du 4^{ème} Programme Cadre de Recherche Développement.

L'objectif de SESAME était de contribuer à l'établissement au niveau européen d'indicateurs et de méthodes d'analyse pour aider les décideurs à mieux évaluer leurs politiques en matière de transport et d'urbanisme, en fournissant :

- une sélection d'indicateurs pertinents dans quatre domaines : la demande de déplacements, l'offre de transports, l'occupation du sol et les impacts sur l'environnement,
- une description détaillée des sources de données et de la définition des indicateurs sélectionnés,
- une base de données au niveau européen construite avec ces indicateurs,
- une analyse statistique quantitative et qualitative de ces indicateurs,
- des conclusions quant à l'impact de décisions (prises ou à prendre) ou de politiques de transports et d'urbanisme (mises en œuvre ou en projet).

Les résultats portent sur 40 agglomérations³ situées dans six pays européens et retenues dans le cadre du projet SESAME. Afin de renforcer la pertinence de l'analyse, le nombre

² Le projet SESAME associe les partenaires suivants : CERTU (France), B.T.S.A. (Espagne), SOCIALDATA (Allemagne), TNO-INRO (Pays-Bas), TRL (Grande-Bretagne), Peter ZEUGIN (Suisse), SYSTEM CONSULT (Suisse), CETE Nord Picardie (France), CETE Méditerranée (France).

³ Allemagne : Aachen, Bochum, Bonn, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Essen, Freiburg, Gelsenkirchen, Halle, Hannover, Karlsruhe, Kassel, München, Nürnberg, Rostock, Saarbrücken, Wiesbaden.

Pays-Bas : Amsterdam, Breda, Eindhoven

France : Angers, Bordeaux, Grenoble, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Nantes, Saint-Etienne, Strasbourg, Toulouse

Espagne : Barcelona, Granollers

Suisse : Bern, Zurich

Royaume-Uni : Bristol, Leicester, London, Manchester.

d'agglomérations a été étendu en intégrant dans la base toutes les agglomérations françaises⁴ ayant réalisé une enquête ménages déplacements avant 1997.

Des précautions à prendre pour interpréter les résultats présentés

Les études comparatives au niveau international sont toujours confrontées à la difficulté d'harmoniser les données, qu'il s'agisse des périmètres d'études considérés ou des sources utilisées. Les limites relatives à une analyse des territoires sur la base de traitement d'informations statistiques sont accentuées dans le cas du projet SESAME par des différences de concepts dans les différents pays européens impliqués dans le projet, qu'il s'agisse des zonages utilisés ou du contenu des données de base collectées.

Toutefois, l'approche pragmatique retenue pour la définition des "aires urbaines SESAME" a permis de disposer pour les différentes agglomérations étudiées d'un nombre important de données et de répondre à l'un des principaux objectifs du projet : l'amélioration de la comparabilité des données entre les villes européennes. L'un des points forts du projet SESAME est la mise en évidence de nouvelles recommandations pour le recueil d'informations statistiques relatives à l'urbanisme et aux transports.

En particulier, un effort important a été réalisé dans le cadre de SESAME pour répertorier et, quand cela était possible, harmoniser les concepts. Cela s'est notamment traduit par la réalisation de glossaires répertoriant les sources et les définitions d'indicateurs utilisés dans chacun des six pays impliqués dans le projet. Par ailleurs, les traitements rendus nécessaires pour harmoniser les données sur les pratiques de déplacements sont présentés dans l'annexe 1 – "harmonisation des données déplacements – tables utilisées".

Les analyses présentées dans la suite du document constituent ainsi des ordres de grandeur, et les éventuels points « aberrants » peuvent le plus souvent être corrigés par une lecture des éléments figurant dans le chapitre 2 – "les caractéristiques des villes SESAME" – ou dans l'annexe 2 – "classifications complémentaires".

⁴ Ont été ajoutées : Aix-en-Provence, Amiens, Belfort, Cherbourg, Clermont-Ferrand, Dijon, Douai, Dunkerque, Etang-de-Berre, Le Havre, Metz, Mulhouse, Reims, Rennes, Rouen, Valence et Valenciennes.

1. LA METHODE D'ANALYSE

1.1 LE RECUEIL DE DONNEES

Les analyses comparatives de données entre différents pays posent toujours des problèmes de découpage du territoire, et plus encore de définitions et de méthodes de recueil à partir de sources variables.

1.1.1 LE PERIMETRE D'ETUDES SESAME

Le choix du périmètre d'études constitue à cet égard l'un des facteurs importants pour éviter les biais dans l'interprétation des données collectées.

Sachant que les données recueillies dans le cadre du projet SESAME sont issues de résultats d'enquêtes existantes, il a fallu surmonter deux types de difficultés pour définir finalement le zonage à appliquer aux agglomérations SESAME :

- la disponibilité des données d'occupation du sol et de transports sur le périmètre retenu,
- la pertinence de la définition de l'aire d'étude pour mener une analyse sur l'occupation du sol et l'ensemble des pratiques de déplacements urbains (modes non motorisés, voiture, transports publics).

Le projet SESAME a finalement retenu comme périmètre d'études :

- "*l'aire urbaine SESAME*", définie localement comme le périmètre retenu pour réaliser les enquêtes sur les pratiques de déplacements urbains⁵,
- à l'intérieur de cette "aire urbaine", un périmètre particulier a été défini : il correspond à la *ville centre*, définie comme l'unité administrative de base (la commune, dans le cas français) la plus peuplée.
- par ailleurs, pour des besoins d'analyse plus détaillée quant à l'occupation du sol, l'aire d'études a également été découpée en *sous - zones*⁶ : pour les villes françaises, suivant la taille des communes comprises dans l'aire urbaine SESAME, ces sous - zones peuvent être des communes de taille importante, ou des groupements de communes, notamment dans les zones plus périphériques.

⁵ Cela correspond, pour les villes françaises, au périmètre des enquêtes ménages déplacements.

⁶ Une sous - zone particulière étant le "centre ville" de la ville centre SESAME, pour laquelle une approche expérimentale a consisté à recueillir un nombre plus important d'indicateurs, afin de pouvoir mener des analyses plus poussées.

***Des précautions d'usage liées à la diversité des réalités urbaines des agglomérations
SESAME***

L'approche pragmatique retenue dans le cadre du projet SESAME a permis de collecter un nombre important de données pour les agglomérations étudiées. Si, dans la plupart des cas, le périmètre de l'aire urbaine SESAME est proche de celui retenu par EUROSTAT, basé sur la continuité de la zone bâtie, il s'en distingue parfois, notamment dans des régions très agglomérées comme la vallée de la Ruhr en Allemagne (9 millions d'habitants, 5 700 km²), où les agglomérations de Bochum, Bonn, Dortmund, Düsseldorf, Duisburg, Essen, Gelsenkirchen et Koln sont incluses dans une même aire urbaine EUROSTAT.

Par ailleurs, la notion de "ville centre" recouvre des réalités urbaines très variées. L'analyse réalisée sur le poids relatif de la ville centre en terme de population, d'emplois ou de surface dans les différentes aires urbaines SESAME montre les limites d'une définition administrative de la "ville centre". Ainsi, alors que les agglomérations de Lille et de Marseille présentent des caractéristiques socio-démographiques comparables – elles sont toutes les deux millionnaires et étendues sur une surface comprise entre 800 et 900 km², il n'est pas possible de comparer les villes centre de Lille et de Marseille. Dans le cas de Lille, la ville centre ressemble plus à un centre ville, représentant moins de 3 % de la surface et moins de 15 % de la population de l'agglomération, tandis qu'à l'inverse la ville de Marseille comprend sur son territoire une large part de sa banlieue et pèse plus de 70 % de la population et de l'emploi de l'agglomération SESAME de Marseille.

Il convient donc d'être prudent dans l'interprétation des analyses présentées ci-après, notamment pour les villes centres où les données collectées reflètent la variété des réalités urbaines en Europe, avec des découpages administratifs très différents d'une agglomération à l'autre.

1.1.2 L'HARMONISATION DES DONNEES DEPLACEMENTS

Les données déplacements collectées pour le projet SESAME sont issues pour l'essentiel d'enquêtes auprès des ménages de l'aire d'études. Par conséquent, les déplacements effectués par les personnes ne résidant pas dans l'aire urbaine SESAME ont été exclus.

De plus, les méthodes d'enquêtes et d'exploitation des données sont variables suivant les pays. Il a donc été nécessaire d'harmoniser les données :

- jours concernés par l'enquête : en France et en Grande-Bretagne, seuls les jours de semaine sont enquêtés lors de la réalisation des enquêtes ménages déplacements : un coefficient correcteur de 0,94 a été appliqué aux données globales sur la mobilité : taux de mobilité moyen, temps journalier de déplacement et des facteurs correctifs supplémentaires ont été appliqués pour la répartition par mode et par motif⁷, de manière à obtenir des chiffres sur les pratiques de mobilité pour un jour moyen de la semaine (samedi et dimanche inclus)⁸.

⁷ Voir en annexe 2 la table de correction utilisée pour les villes françaises et anglaises.

⁸ Pour la France, les coefficients de correction ont été calculés sur la base des résultats de l'enquête transports nationale de 1994 - INSEE - INRETS et appliqués de manière uniforme à l'ensemble des villes SESAME.

- motifs de déplacements : les données françaises ont été re-traitées afin de les rendre comparables à celles des autres pays. Les déplacements classés habituellement en motif "secondaires"⁹ ont été affectés au motif origine du déplacement¹⁰.
- distances de déplacements : dans les enquêtes ménages déplacements françaises, aucune question ne porte sur la distance de déplacement, contrairement aux recueils dans les autres pays. Par conséquent, les seules données françaises disponibles – en dehors des résultats de l'enquête nationale transports – sont reconstituées à partir de la connaissance détaillée des lieux origine et destination et de l'affectation des déplacements sur un réseau de transport modélisé¹¹.
- modes de déplacements : en dehors des déplacements classés dans les cinq grandes catégories de modes de transport (voiture, transports en commun, marche, vélo, moto), un certain nombre de déplacements sont effectués avec d'autres modes de transport (taxi, camionnette, ...). Ils ont été rattachés au mode " transports en commun" dans le cadre du projet SESAME.

1.2 LE CHOIX DES INDICATEURS

1.2.1 LA METHODOLOGIE

La méthode de travail a consisté à définir les indicateurs à recueillir pour chaque agglomération sur les cinq thèmes suivants :

- l'occupation du sol,
- l'offre de transports,
- les pratiques de déplacements,
- les impacts sur l'environnement,
- les politiques de transports mises en œuvre localement.

Le choix final des indicateurs s'est fait en fonction de leur pertinence, de leur disponibilité – aucune enquête nouvelle n'a été réalisée – et de la possibilité d'harmoniser leur définition dans un premier temps pour les pays impliqués dans SESAME, puis à terme à l'échelle de l'Europe.

Environ 500 données sont collectées pour chacun des deux niveaux géographiques retenus : la ville centre et l'ensemble de l'agglomération¹².

Ce choix est fait en fonction de la disponibilité des données et de la pertinence pour l'analyse de la concurrence entre les différents modes de déplacements. Il repose sur une analyse bibliographique et sur une comparaison des avantages et des inconvénients des différents découpages existants pour les agglomérations retenues dans le cadre du projet SESAME.

⁹ Déplacements sans origine ni destination au domicile de la personne enquêtée.

¹⁰ Par exemple, dans le cas d'un déplacement travail - achats classé habituellement en motif "secondaires", avec cette nouvelle règle, il est classé en motif "travail".

¹¹ Seules les données issues de l'enquête ménages déplacements de Lille réalisée en 1987 ont donné lieu à ce travail de reconstitution des distances dans le cadre du projet SESAME.

¹² Le périmètre d'étude retenu pour chaque agglomération correspond à un périmètre qui a été considéré comme pertinent pour mener des analyses sur les transports et l'utilisation du sol. Il peut différer d'un pays à l'autre. Pour les villes françaises, il correspond à la zone des enquêtes auprès des ménages sur leurs déplacements (enquêtes ménages déplacements).

Dans la phase de collecte des données, de manière à limiter les erreurs liées à des différences de définition ou de sources utilisées, une attention particulière a été portée à la connaissance des définitions et des sources de données dans les différents pays.

Deux glossaires (l'un sur les sources, l'autre sur les définitions) ont été rédigés au cours du projet afin de connaître quelles sont les définitions utilisées et quelles sont leurs limites.

1.2.2 LES PRINCIPAUX INDICATEURS RETENUS

Les résultats du projet SESAME conduisent à retenir comme indicateurs les plus pertinents pour l'analyse des interactions entre forme urbaine et déplacements, par domaine :

- **forme urbaine** : surface, emplois, habitants, densité, concentration d'emplois et d'habitants¹³, mixité emplois – habitants¹⁴, migrants alternants, taux de croissance de la population et de l'emploi,
- **caractéristiques de la population** : taille moyenne des ménages, pourcentage de la population ayant un niveau d'études élevé, âge des habitants, nombre moyen d'emplois par habitant, nombre d'emplois rapporté à la population locale en âge de travailler,
- **offre de transports** :
transports en commun : nombre de véhicules * km, longueur des lignes, nombre d'arrêts, fréquence de passage, pourcentage de l'offre TC assurée par des modes lourds¹⁵, tarifs, revenus par véhicule * km, nombre de places * km offertes,
transport individuel : longueur du réseau routier, nombre de places de stationnement, tarifs du stationnement,
- **possession de véhicules individuels** : nombre moyen de voitures par personne, nombre moyen de voitures par ménage, possession de vélos,
- **pratiques de déplacements** :
nombre moyen de déplacements par personne et par jour, distance moyenne parcourue par personne et par jour, temps moyen passé à se déplacer par personne et par jour,
choix modal : répartition des déplacements par mode principal, par rapport au nombre total de déplacements, par rapport à la distance totale parcourue par personne et par jour, taux d'occupation moyen des voitures,
activités : pourcentage des déplacements effectués pendant les heures de pointe, pourcentage des déplacements effectués pour les motifs achats ou loisirs,
- **impacts sur l'environnement** : nombre moyen d'accidents mortels pour 1 000 habitants, vitesse moyenne de déplacements en voiture, en transports en commun, rapidité relative des transports en commun par rapport à la voiture dans la ville centre et dans l'ensemble de l'agglomération.

¹³ Cet indicateur mesure la concentration géographique de la population (resp. de l'emploi) à partir de la part relative de chaque sous - zone en terme de surface et d'habitants (resp. d'emplois) : $\text{conc} = \Sigma [\text{valeur absolue} (\% \text{ surface} - \% \text{ habitants})] / 2$.

¹⁴ Cet indicateur indique dans quelle mesure les emplois et les habitants sont présents dans les mêmes proportions dans chaque sous - zone de l'agglomération : $\text{mixité} = \Sigma [\text{valeur absolue} (\% \text{ emplois} - \% \text{ habitants})] / 2$.

¹⁵ Métro, tramway, VAL.

1.3 LA METHODOLOGIE D'ANALYSE

Les comparaisons entre agglomérations réalisées dans le cadre du projet SESAME ont permis d'obtenir une meilleure compréhension du système urbain et des interactions entre les transports et l'utilisation du sol, avec deux objectifs :

- obtenir une estimation quantifiée de l'importance des interactions entre les différents aspects du système urbain,
- obtenir une meilleure connaissance des facteurs influençant l'impact sur l'environnement : partage modal, accidents, etc.

L'analyse des données recueillies s'est faite par des méthodes statistiques classiques : statistique descriptive, analyse de régressions linéaires, classifications.

1.3.1 STRUCTURATION DES DONNEES

La première étape, avant de réaliser des analyses statistiques, a consisté à structurer les données contenues dans la base de données SESAME. Une sélection des données clefs, considérées comme essentielles pour rendre compte des interactions du système urbain, a d'abord été réalisée, sur la base des travaux de recherches existants sur le sujet et de l'avis des experts du projet SESAME.

Du fait que les données collectées étaient le plus souvent désagrégées et non standardisées, des indicateurs composés ont été définis, pour permettre des comparaisons sur des variables homogènes : on a, par exemple, rapporter les données brutes à la surface de la zone d'étude, pour corriger les différences de taille entre les agglomérations.

1.3.2 ANALYSES DESCRIPTIVES ET CLASSIFICATIONS

Cette première phase d'analyse a permis d'obtenir une meilleure vision du contenu de la base de données et des caractéristiques des agglomérations SESAME, à travers :

- des comparaisons entre agglomérations pour un indicateur donné : population totale, répartition modale des déplacements, taux de mobilité, etc.
- des classifications, permettant de regrouper les agglomérations par caractéristiques homogènes.

La méthode de classification utilisée est la méthode de Ward.

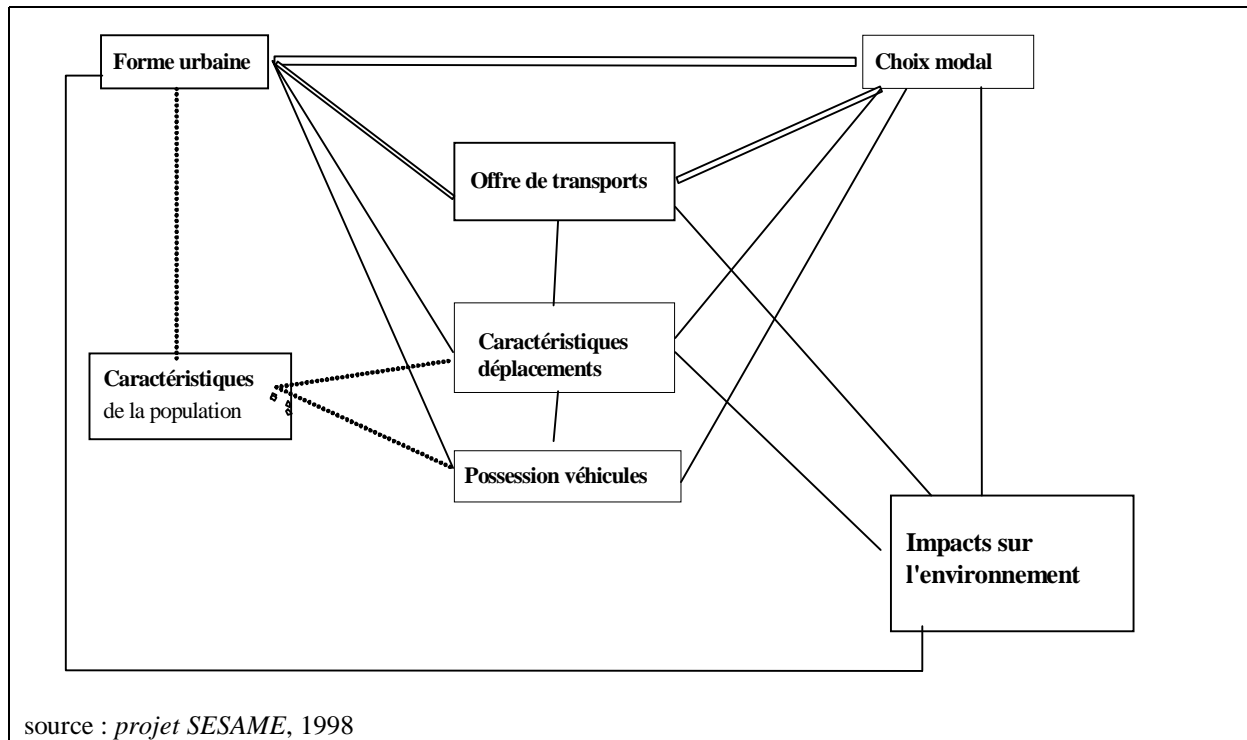
Un nuage de points dans un espace mono ou multi dimensionnel possède une inertie fixe par rapport à son centre de gravité. La méthode de Ward consiste alors à rassembler les deux individus les plus proches pour constituer une classe, puis à procéder par itérations successives en calculant à chaque étape les nouvelles inerties intra et inter classes¹⁶ pour retenir finalement la classification qui minimise l'inertie intraclasse et maximise l'inertie interclasse (de manière à obtenir des classes groupées bien disjointes).

Une première classification en cinq classes (avec calcul des moyennes des classes) a été réalisée. Elle a éventuellement été affinée, en augmentant le nombre de classes jusqu'à un maximum de dix classes, dans le cas où la classification en cinq classes ne donnait pas des résultats statistiquement satisfaisants.

¹⁶ Sachant que la somme des deux reste fixe, égale à l'inertie du nuage initial.

1.3.3 ANALYSES DE REGRESSION LINEAIRE

Les analyses de régression linéaire ont été menées sur une présélection d'indicateurs, représentatifs du cadre d'analyse suivant :



Sur la base de ce cadre d'analyse, des régressions linéaires simples et multiples ont été réalisées entre indicateurs de la base de données, pour savoir si les liaisons supposées étaient significatives.

Des tests globaux de significativité ont d'abord été réalisés, pour savoir s'il existait un lien linéaire entre la variable dépendante Y et les variables explicatives X_i (statistique F de Fisher et probabilité associée au test $\text{Prob} > F$ au seuil de significativité de 5 %).

Ensuite, le test de Student a permis de vérifier la pertinence de la relation entre la variable Y et chacune des variables explicatives X_i (statistique t de Student et probabilité associée au test $\text{Prob} > [T]$)

Enfin, le coefficient de détermination R^2 ajusté (pour tenir compte du nombre d'observations et du nombre de variables explicatives) permet d'évaluer la qualité de la corrélation pour l'échantillon utilisé (différence entre les valeurs y estimées par la formule et les valeurs y réelles).

1.3.4 ANALYSE DESCRIPTIVE DES POLITIQUES MISES EN ŒUVRE LOCALEMENT

Une exploitation complémentaire des données qualitatives sur les politiques mises en œuvre localement a été réalisée à partir des réponses obtenues de la part des services techniques des agglomérations SESAME.

2. LES CARACTERISTIQUES DES VILLES SESAME

2.1 LA STRUCTURE URBAINE

2.1.1 LA TAILLE DES AGGLOMERATIONS

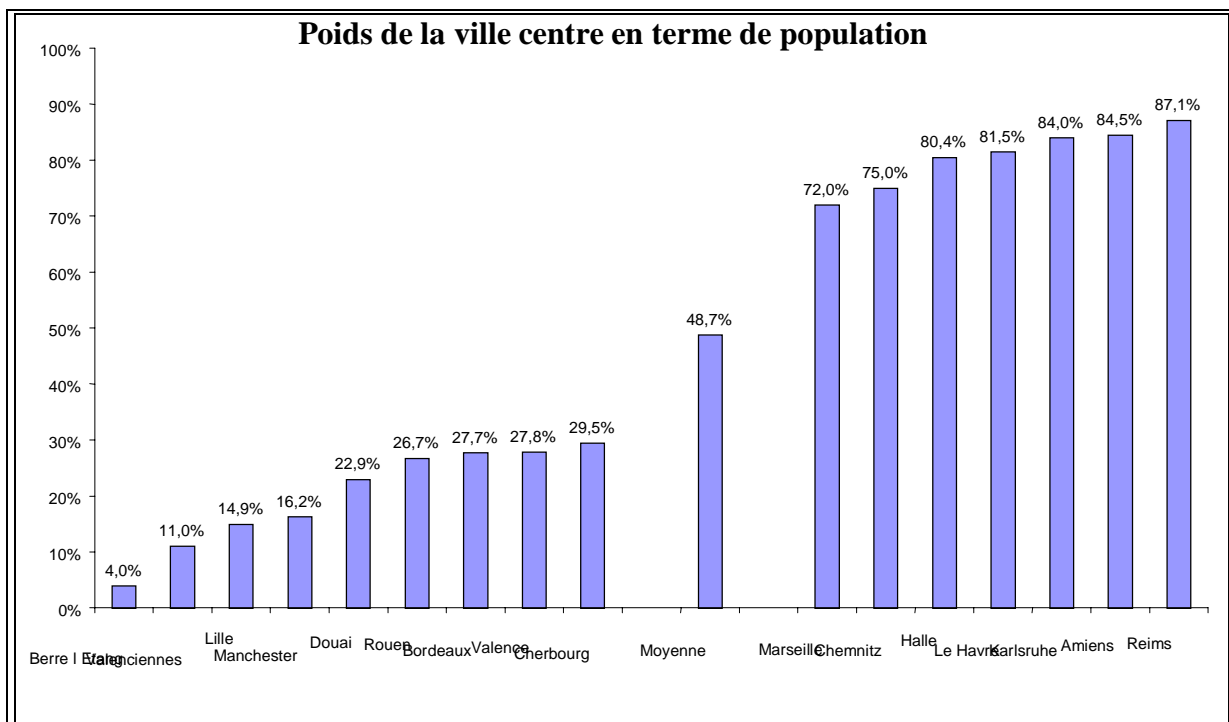
Les agglomérations SESAME sont de taille très variable : la plus petite (Granollers) comprend 86 000 habitants tandis que 6 680 000 habitants résident dans l'agglomération londonienne. Au total, neuf agglomérations dépassent un million d'habitants.

Agglomérations SESAME	Nombre d'habitants (valeur moyenne de la classe)
Bonn, Bordeaux, Dresden, Nürnberg, Toulouse, Zurich	760 000
Amsterdam, Hannover, Lille, Lyon, Marseille	1 162 000
Aachen, Aix-en-Provence, Amiens, Angers, Belfort, Bern, Berre-l'Etang, Breda, Chemnitz, Cherbourg, Clermont-Ferrand, Dijon, Douai, Dunkerque, Eindhoven, Freiburg, Granollers, Grenoble, Halle, Karlsruhe, Kassel, Le Havre, Metz, Mulhouse, Nancy, Nantes, Reims, Rennes, Rouen, Saarbrücken, Saint-Etienne, Strasbourg, Valence, Valenciennes, Wiesbaden	312 000
Barcelona, Manchester, München	2 533 000
London	6 680 000
Valeur moyenne	713 000

2.1.2 LE POIDS DE LA VILLE CENTRE

Les données recueillies dans le cadre du projet SESAME portent essentiellement sur deux niveaux géographiques : la ville centre et l'ensemble de l'agglomération. Il est donc important de connaître la part relative de la ville centre, tant en terme de population que d'emplois, dans chacune des agglomérations. Cela est d'autant plus nécessaire que la notion de ville centre peut correspondre à des réalités très différentes d'une ville à l'autre compte tenu de l'histoire, d'une configuration géographique et de structures administratives propres à chaque ville. De ce fait, cette information sur le poids de la ville centre n'apporte pas une véritable comparaison de la structure urbaine des agglomérations européennes ; elle a surtout comme intérêt de recaler des résultats que l'on peut observer par ailleurs dans ce document

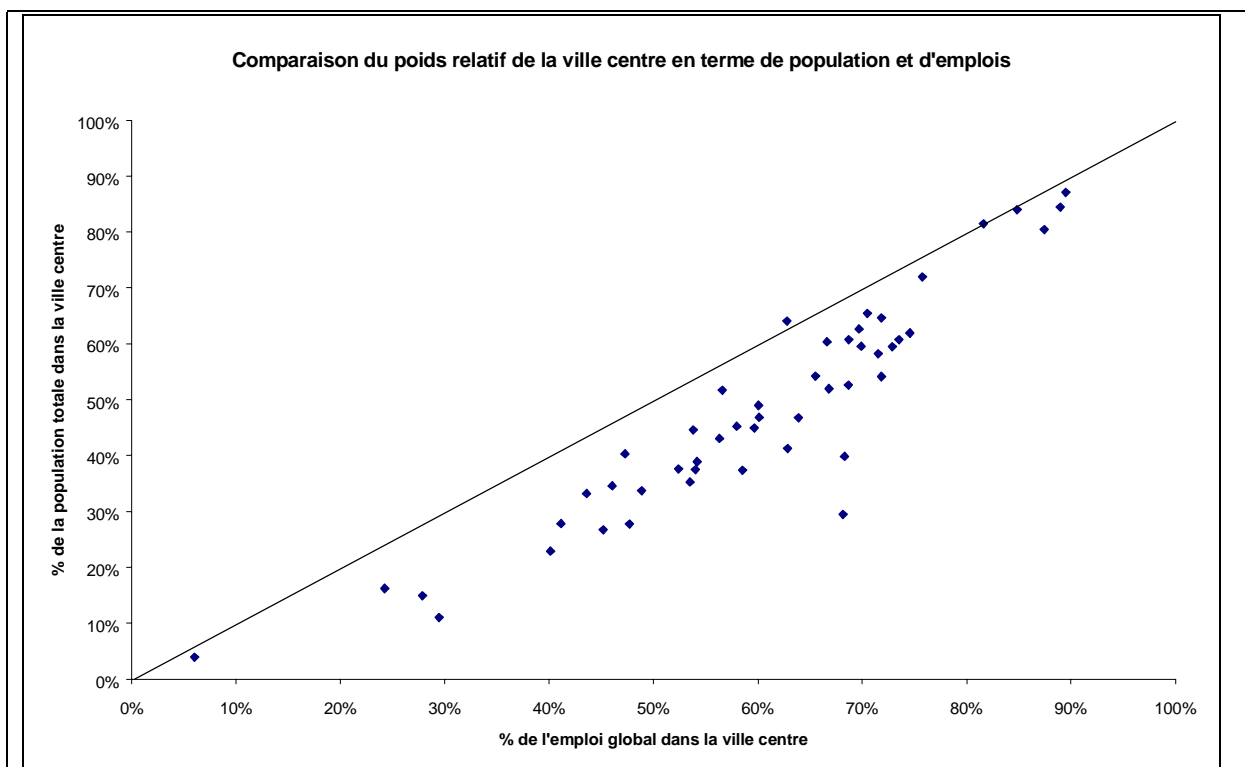
Globalement, les agglomérations SESAME sont caractéristiques des villes européennes, avec une forte concentration de population et d'emplois dans les villes centres. Toutefois, la part relative des habitants résidant dans la ville centre varie fortement autour d'une moyenne de 48,7 %. Ainsi, la commune de Berre-l'Etang représente seulement 4 % de la population de l'aire d'enquête ménages déplacements autour de l'étang de Berre. A l'inverse, la commune de Reims concentre 87 % de la population de l'aire d'étude.



source : projet SESAME, 1998

Note : seules sont représentées les agglomérations où le poids de la ville centre est très nettement inférieur ou supérieur¹⁷ à la moyenne des agglomérations SESAME.

Il est intéressant de noter que les villes centres constituent dans la plupart des cas un lieu où se concentrent d'abord les emplois, plus que la population de l'agglomération.



source : projet SESAME, 1998

¹⁷ Au moins d'un écart type (soit +/- 19,6 %) par rapport à la moyenne.

En particulier, dans les agglomérations comme Lille, Valenciennes ou Manchester où les habitants de la ville centre représentent moins de 15 % de la population totale de l'agglomération, le poids de l'emploi dans la ville centre est pratiquement le double (autour de 30 % de l'emploi total). A l'opposé, plus le poids de la ville centre est important en terme de population, plus l'écart se réduit avec le poids relatif en emplois, pour devenir pratiquement équivalent dans des agglomérations comme le Havre, Karlsruhe, Amiens ou Reims (entre 80 % et 90 % de la population et de l'emploi total).

Par ailleurs, l'évolution de la population et de l'emploi dans les agglomérations SESAME au cours des dernières années fait apparaître presque partout une tendance au desserrement au profit des zones périphériques, qui connaissent une progression plus forte du nombre de leurs habitants et des emplois que les villes centres.

2.1.3 LA DENSITE URBAINE

La densité urbaine d'une agglomération : une notion complexe

Le calcul de la densité dépend du zonage retenu. Les résultats présentés dans la suite du document sont basés sur la connaissance de la surface totale, en calculant la "densité urbaine brute" à partir du nombre d'emplois et d'habitants de la zone concernée par rapport à la surface totale. Cette définition, la plus courante car la plus simple pour cet indicateur, est néanmoins sujette à caution dans la mesure où elle est basée sur un calcul de surface à partir d'entités administratives. Cette limite apparaît clairement dans le cas d'une commune comme Barcelone qui intègre dans son périmètre un massif montagneux, la densité de population étant alors bien différente si l'on raisonne avec ou sans cet espace naturel. Il en découle la nécessité de réfléchir à une notion plus affinée de la densité. Une autre définition de la densité est également utilisée : la densité nette. Ce concept est basé sur la notion de surface bâtie, en déduisant de la surface totale les espaces agricoles, les sites naturels, les forêts, les cours d'eau, etc. Plusieurs définitions sont alors possibles selon le degré de finesse que l'on recherche. Si une telle approche de la densité reflète mieux l'occupation physique du sol, et en particulier les contraintes géographiques qui peuvent limiter les possibilités d'urbanisation de l'agglomération (comme dans le cas de Saint-Etienne), elle est plus difficile à calculer, notamment en France où aucun recueil systématique et homogène de cette donnée n'existe. L'intérêt d'une approche plus fine, testée dans le projet SESAME, n'est cependant pas apparu de façon évidente.

De grandes variations apparaissent dans la densité urbaine des agglomérations SESAME, entre Belfort (300 habitants + emplois par km²) et Barcelone (11 800 habitants + emplois au km²). Barcelone¹⁸ est de loin l'agglomération la plus dense, devant Londres, 2 fois moins dense.

¹⁸ Les chiffres sur la structure urbaine de l'agglomération de Barcelone doivent toutefois être interprétés avec prudence, le périmètre d'études considéré étant restreint à la ville centre et à quelques communes périphériques.

Agglomération SESAME	Densité urbaine brute au km² (valeur moyenne de la classe)
Aix-en-Provence, Belfort, Berre-l'Etang, Freiburg, Valence	372
Bonn, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Granollers, Halle, Hannover, München, Nürnberg, Rennes, Saint-Etienne, Valenciennes, Wiesbaden	821
Aachen, Angers, Bern, Breda, Douai, Dunkerque, Kassel, Nantes, Saarbrücken, Toulouse	1315
Amiens, Cherbourg, Eindhoven, Lille, Lyon, Marseille, Metz, Mulhouse, Rouen, Strasbourg, Zurich	1893
Amsterdam, Dijon, Grenoble, Karlsruhe, Nancy	2382
Le Havre, Manchester, Reims	3274
London	6354
Barcelona	11883
Valeur moyenne	1758

La situation des villes françaises est très variable, compte tenu notamment des différences dans les périmètres d'études retenus. Ainsi, si l'agglomération de Belfort apparaît peu dense (300 habitants + emplois au km², pour l'ensemble du territoire de Belfort), la ville de Belfort connaît une densité urbaine (4 500 habitants + emplois au km²) dans la moyenne des villes étudiées. A l'inverse, la ville de Reims a une densité urbaine semblable à celle de Belfort (5 600 habitants + emplois au km²), alors que son agglomération est l'une des plus denses avec 3 400 habitants + emplois au km².

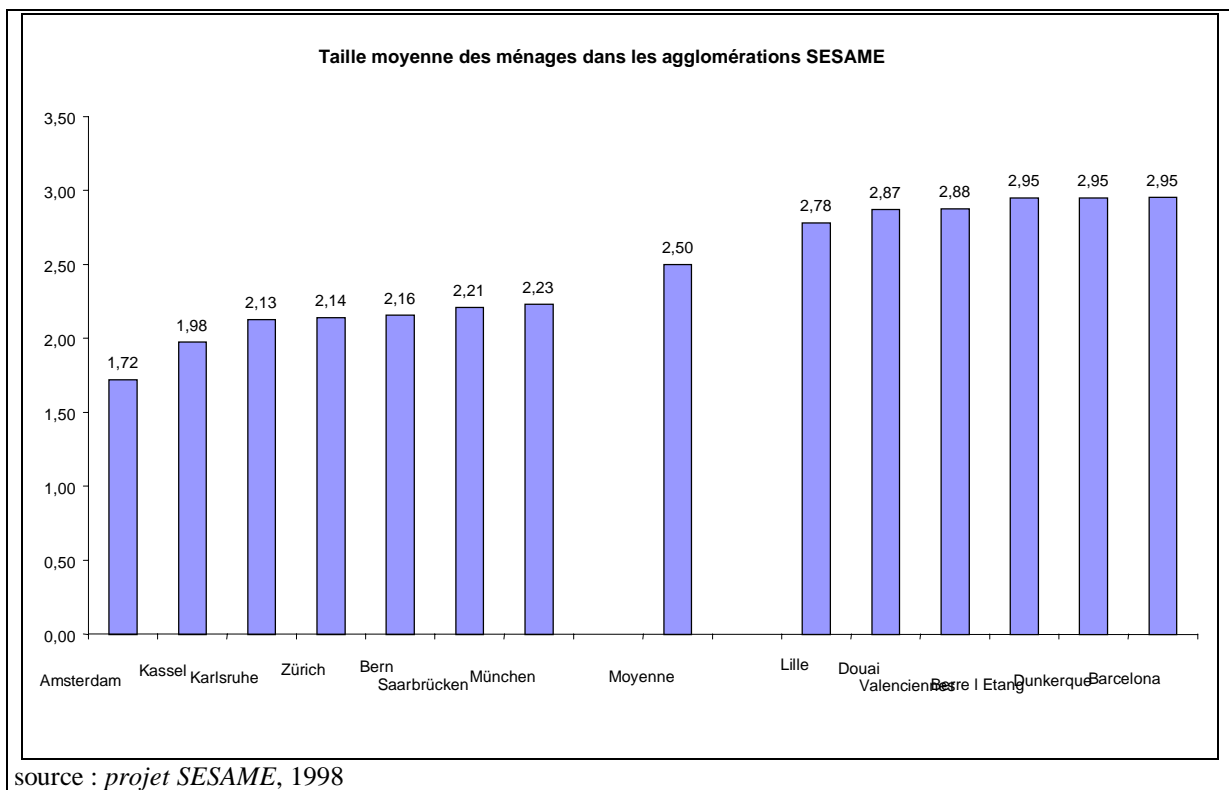
Par ailleurs, en moyenne, la densité urbaine est trois fois plus élevée dans la ville centre que pour l'ensemble de l'agglomération.

2.2 LES CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION ET DE L'EMPLOI

2.2.1 LA TAILLE DES MENAGES

Les écarts entre agglomérations sont assez faibles autour d'une moyenne de 2,5 personnes par ménage : 75 % des valeurs se situent dans une marge de +/- 10 % autour de cette moyenne.

Toutefois, un effet pays semble perceptible, entre d'une part l'Allemagne, les Pays-Bas et la Suisse, où la taille moyenne des ménages est sensiblement inférieure à la moyenne des agglomérations étudiées, et d'autre part les agglomérations du Nord de la France (Lille, Douai, Valenciennes, Dunkerque) et du pourtour méditerranéen (Barcelone, Aix-en-Provence, Etang-de-Berre), avec une taille moyenne proche de trois personnes par ménage.

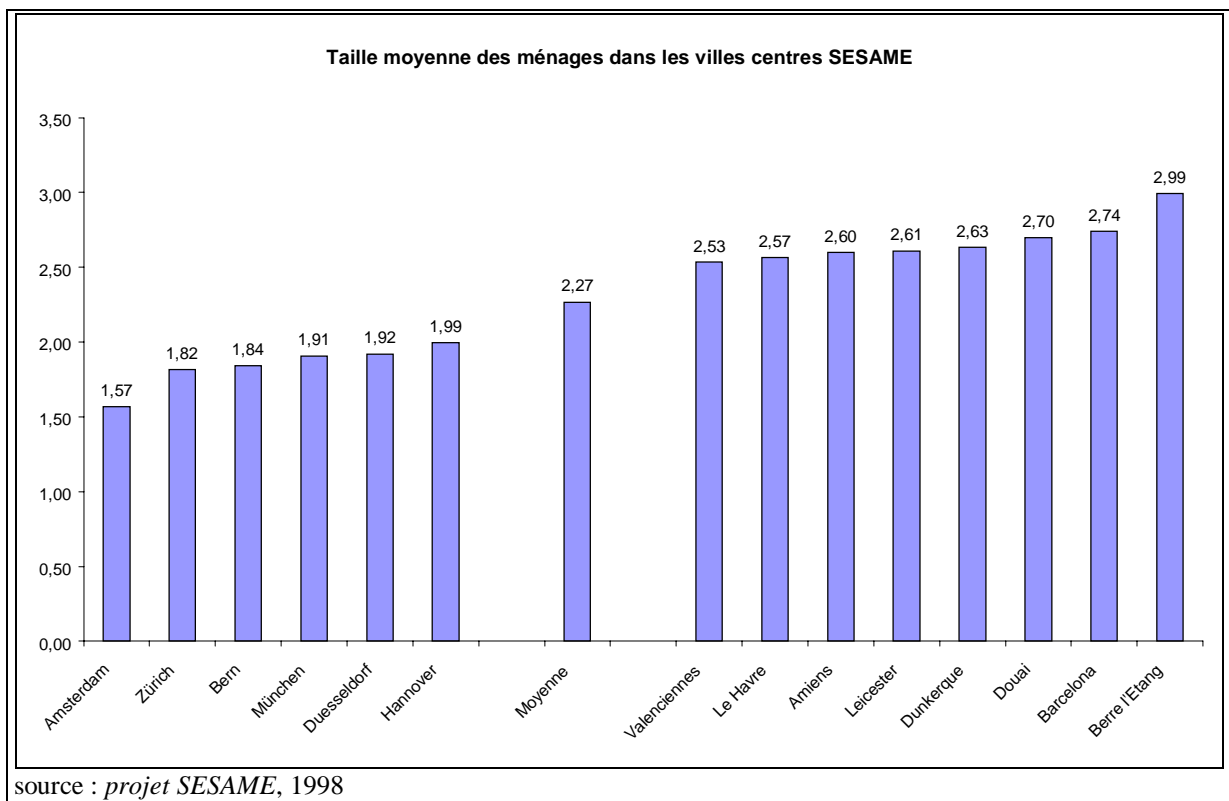


Note : seules sont représentées les agglomérations où la taille moyenne des ménages est très nettement inférieure ou supérieure¹⁹ à la moyenne des agglomérations SESAME.

D'autre part, la taille moyenne des ménages est plus faible dans la ville centre que pour l'ensemble de l'agglomération : 2,26 personnes par ménage résidant dans la ville centre.

"L'effet pays" constaté au niveau de l'agglomération existe également pour la taille des ménages dans la ville centre, mais il est moins prononcé pour les villes allemandes (taille des ménages comprise entre 1,90 à Munich et 2,20 à Bochum) et pour certaines villes du Nord de la France (taille des ménages à Lille dans la moyenne, avec 2,28 personnes par ménage).

¹⁹ Au moins d'un écart type (soit +/- 0,245) par rapport à la moyenne (2,499).



Note : seules sont représentées les villes où la taille moyenne des ménages est très nettement inférieure ou supérieure²⁰ à la moyenne des villes centres SESAME

2.2.2 LA STRUCTURE PAR AGE DE LA POPULATION

Globalement, les villes centres ont une proportion de personnes âgées (plus de 65 ans) plus importante que l'ensemble de l'agglomération : 15,3 % au lieu de 13,4 %. A l'inverse, la part des jeunes de moins de 25 ans y est plus faible : 31,5 % au lieu de 33,7 %.

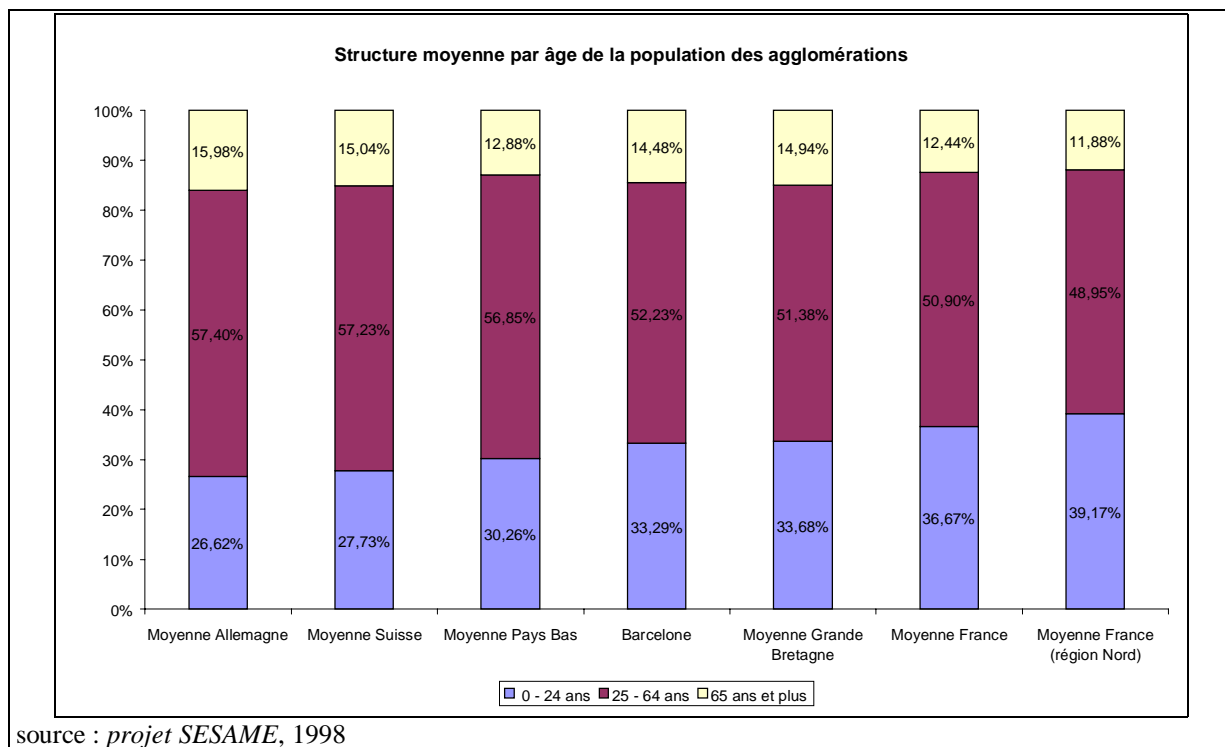
Par ailleurs, des différences sensibles apparaissent entre pays : en Allemagne et en Suisse, à l'exception de Hanovre, la part des moins de 25 ans est inférieure à 28 % dans toutes les agglomérations, tandis que la part des personnes âgées de plus de 65 ans peut dépasser 17 %. Le phénomène apparaît moins prononcé aux Pays-Bas, même si la population de moins de 25 ans y dépasse à peine 30 %.

A l'inverse, dans certaines régions françaises (Ouest²¹, Nord²²), la population apparaît très jeune, avec une part des moins de 25 ans qui peut atteindre 40,6 % dans l'agglomération de Dunkerque.

²⁰ Au moins d'un écart type (soit +/- 0,257) par rapport à la moyenne (2,266).

²¹ Rennes, Angers

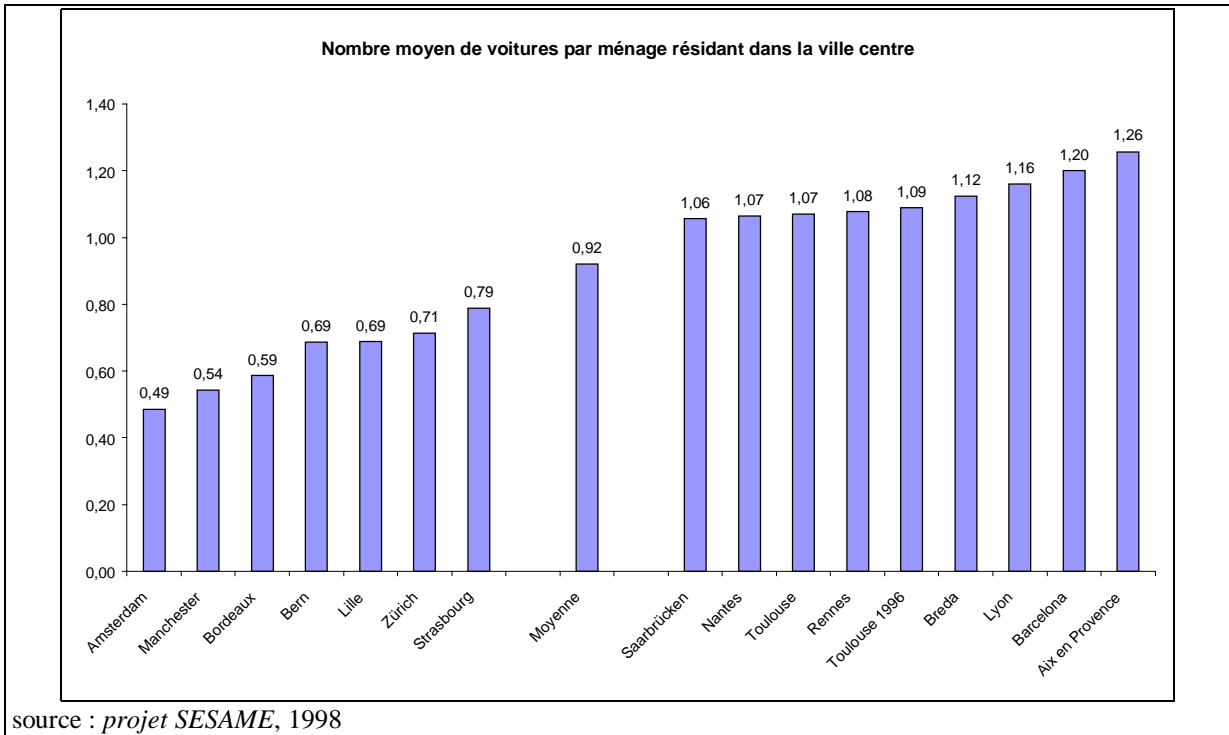
²² Douai, Valenciennes, Lille, Amiens, Dunkerque



2.2.3 LE TAUX DE MOTORISATION AUTOMOBILE

Le nombre moyen de véhicules par ménage est plus faible dans les villes centres que pour l'ensemble des agglomérations : la motorisation est d'autant plus développée que les ménages habitent dans des zones périphériques.

D'autre part, des variations importantes sont perceptibles entre pays : si le taux relativement bas constaté dans les villes anglaises s'explique en partie par un développement plus important des véhicules de société, les villes suisses connaissent également des taux de motorisation plus faibles que la moyenne. A l'inverse, certaines villes allemandes, ainsi que les villes espagnoles et du sud de la France affichent des taux de motorisation élevés.



Note : seules sont représentées les agglomérations où le taux de motorisation des ménages de la ville centre est très nettement inférieur ou supérieur²³ à la moyenne des villes centres.

²³ Au moins d'un écart type (soit +/- 0,146) par rapport à la moyenne (0,920).

2.2.4 LA STRUCTURE DE L'EMPLOI

La structure des activités économiques varie suivant les agglomérations SESAME : si le secteur tertiaire est majoritaire dans toutes les agglomérations, le secteur industriel est encore fortement présent dans des agglomérations comme Barcelone, Belfort, Douai, Valenciennes, Nürnberg où il représente encore plus du tiers des emplois. Enfin, localement, le secteur primaire (agriculture, pêche) regroupe 10 % de l'emploi dans les villes de Granollers et de Berre-l'Etang.

Ville SESAME	Part emplois tertiaires	Part emplois industriels	Part emplois agricoles
Amsterdam, Bonn, London, Nancy, Rouen	86,8 %	13,0 %	0,2 %
Bern, Bordeaux, Lille, Metz, Rennes, Zurich	84,3 %	15,6 %	0,1 %
Aix-en-Provence, Angers, Dijon, Marseille, Nantes, Strasbourg, Valenciennes	81,6 %	18,1 %	0,4 %
Breda, Düsseldorf, Dunkerque, Freiburg, Le Havre, Lyon, Manchester, Wiesbaden	78,1 %	21,5 %	0,4 %
Aachen, Amiens, Douai, Essen, Grenoble, Hannover, Karlsruhe, Kassel, Mulhouse, München, Toulouse, Valence	74,6 %	25,0 %	0,4 %
Bristol, Chemnitz, Dresden, Halle, Reims, Rostock, Saarbrücken, Saint-Etienne	70,7 %	28,9 %	0,4 %
Barcelona, Belfort, Bochum, Clermont-Ferrand, Eindhoven, Nürnberg	65,9 %	33,8 %	0,3 %
Cherbourg, Gelsenkirchen, Leicester	61,1 %	38,4 %	0,5 %
Granollers	55,0 %	44,0 %	10,0 %
Berre-l'Etang	34,0 %	57,6 %	8,4 %
Valeur moyenne	77,0 %	22,7 %	0,3 %

En moyenne, les emplois tertiaires sont plus présents dans les villes centres tandis que les emplois industriels sont davantage situés en périphérie, où ils représentent en moyenne 36 % de l'emploi.

2.3 L'OFFRE DE TRANSPORTS EN COMMUN

2.3.1 L'OFFRE DE TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS

Il est difficile d'obtenir des données sur l'offre ferroviaire (T.E.R.) au niveau des agglomérations : par conséquent, les résultats suivants portent uniquement sur les transports en commun urbains : bus, métro, tramway.

2.3.1.1 RAPPORTEE A LA SURFACE DES AGGLOMERATIONS

En dehors de l'offre exceptionnelle des agglomérations de Londres et de Barcelone, on constate des disparités importantes de l'offre de transports en commun entre agglomérations, entre Aix-en-Provence (0,0025 millions de véhicules * km annuels par km²) et des agglomérations avec des réseaux de transports bien développés comme Dijon, Amsterdam ou Zurich (0,0711 millions de véhicules * km annuels par km²).

	Offre annuelle TC urbains (en millions de véhicules * km) / surface globale en km²
Aix-en-Provence, Belfort, Berre-l'Etang, Bonn, Bordeaux, Breda, Clermont-Ferrand, Douai, Dunkerque, München, Rennes, Saint-Etienne, Valence, Valenciennes	0,0118
Aachen, Amiens, Angers, Bern, Cherbourg, Eindhoven, Hannover, Kassel, Lille, Marseille, Metz, Mulhouse, Nantes, Nürnberg, Saarbrücken, Strasbourg, Toulouse, Toulouse	0,0270
Amsterdam, Dijon, Dresden, Grenoble, Karlsruhe, Le Havre, Lyon, Manchester, Nancy, Reims, Rouen, Zurich	0,0552
London	0,2316
Barcelona	0,3174
Moyenne	0,0396

2.3.1.2 RAPPORTEE A LA POPULATION

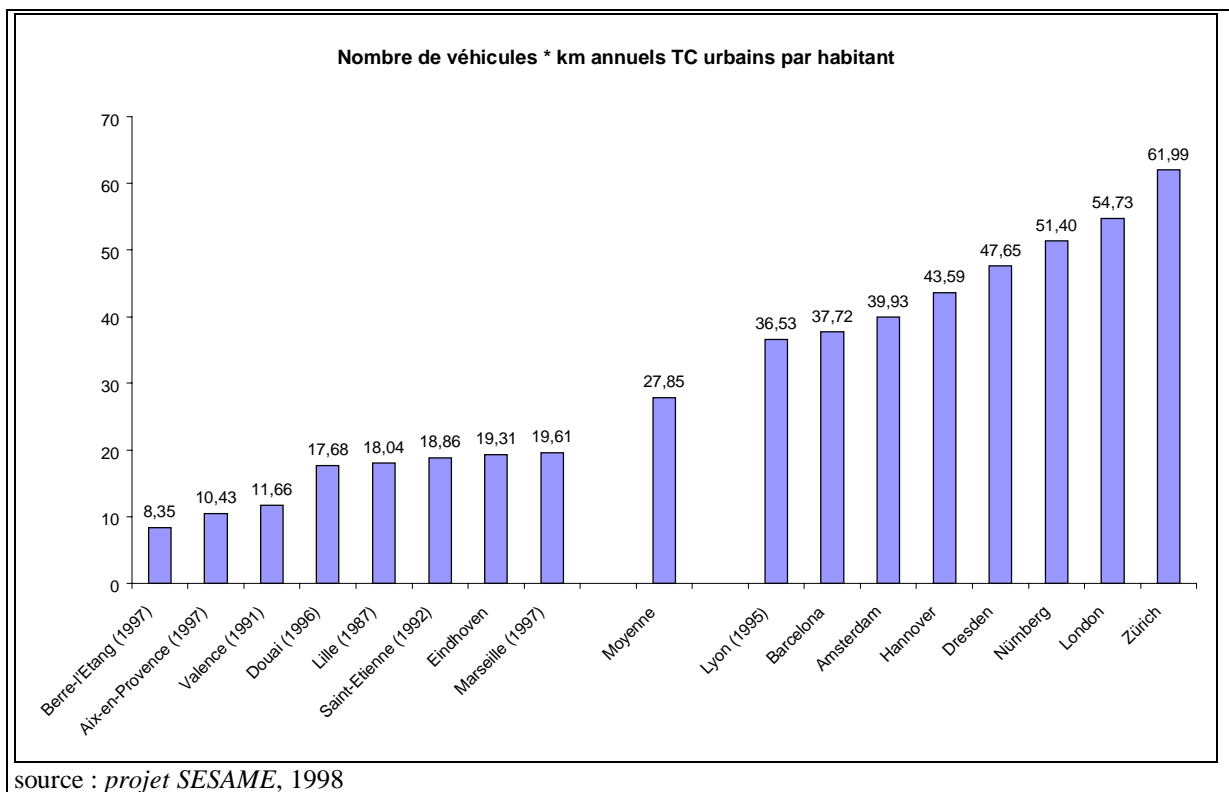
Le niveau de l'offre de transports en commun urbains, exprimée en nombre de véhicules * km²⁴ offerts par habitant et par an, est très variable d'une agglomération à l'autre.

Si le niveau moyen se situe à 27,8 véhicules * km par an et par habitant, on constate que les villes suisses et allemandes ont en général une offre supérieure à la moyenne, pouvant atteindre 62 véhicules * km par an et par habitant à Zurich.

La situation de Londres et de Barcelone apparaît moins atypique que ne le laissait penser l'analyse de l'offre rapportée à la surface : si l'offre y est supérieure à la moyenne, ce n'est pas là qu'elle est la plus élevée mais bien en Suisse.

Quant à la situation des villes françaises, elle apparaît très contrastée, sans que la taille de l'agglomération soit un critère déterminant : ainsi, les agglomérations de Lille et de Marseille ont une offre par habitant sensiblement inférieure à la moyenne (moins de 20 véhicules * km par an par habitant), alors qu'à l'inverse, des agglomérations de taille aussi différente que Lyon, Dijon, Nantes ou Rouen ont une offre supérieure à 30 véhicules * km par an par habitant.

²⁴ Un autobus, articulé ou non, une rame de métro, de tramway ou de TER, comptent comme un véhicule.



Notes :

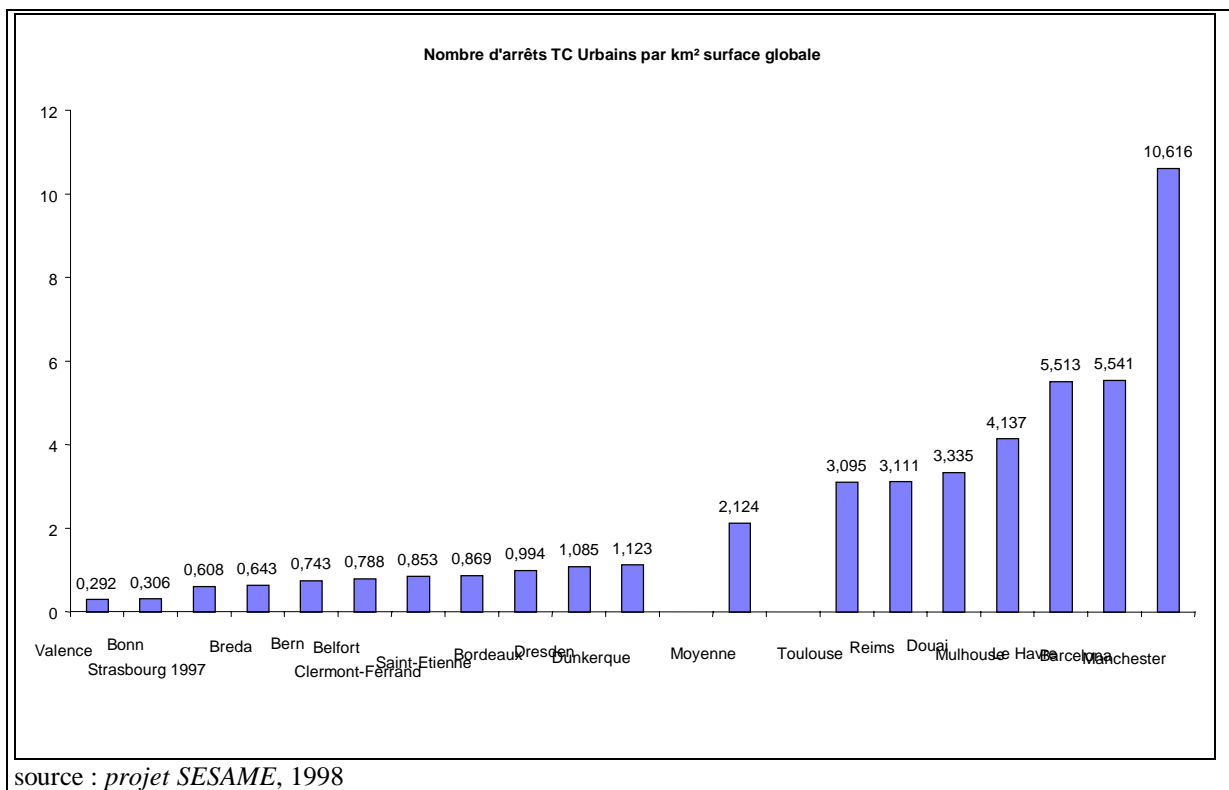
- Pour les agglomérations françaises, l'année de référence pour l'offre est indiquée entre parenthèses.
- D'autre part, seules sont représentées les agglomérations où l'offre de transports en commun urbains par habitant est très nettement inférieure ou supérieure²⁵ à la moyenne des agglomérations SESAME.

2.3.2 LA DENSITE D'ARRETS DE TRANSPORTS EN COMMUN

Le nombre d'arrêts de transports en commun par km² influe sur les performances du réseau de transport public : plus le nombre d'arrêts est important, plus la vitesse commerciale des transports en commun baisse.

La situation apparaît très contrastée suivant les agglomérations : si la moyenne pour les arrêts de transports en commun urbains (hors TER) se situe à 2,12 arrêts par km² de surface globale, leur nombre varie entre 0,3 arrêts par km² à Valence (France) et 10,6 arrêts par km² à Manchester.

²⁵ Au moins de 30 % par rapport à la moyenne (27,8 véhicules * km par an par habitant).



Note : Seules sont représentées les agglomérations où la densité d'arrêts de transports en commun urbains est très nettement inférieure ou supérieure²⁶ à la moyenne des agglomérations SESAME.

2.4 LES PRATIQUES DE DEPLACEMENTS

2.4.1 LA REPARTITION MODALE DES DEPLACEMENTS

La pratique de déplacements urbains des habitants est très contrastée :

- à Barcelone, l'usage des transports en commun est très important (un tiers des déplacements),
- dans les villes hollandaises, le vélo est roi mais l'usage de la marche est faible (moins de 20 % des déplacements),
- et dans certaines villes françaises, le recours à la voiture est la règle pour 65 % des déplacements.

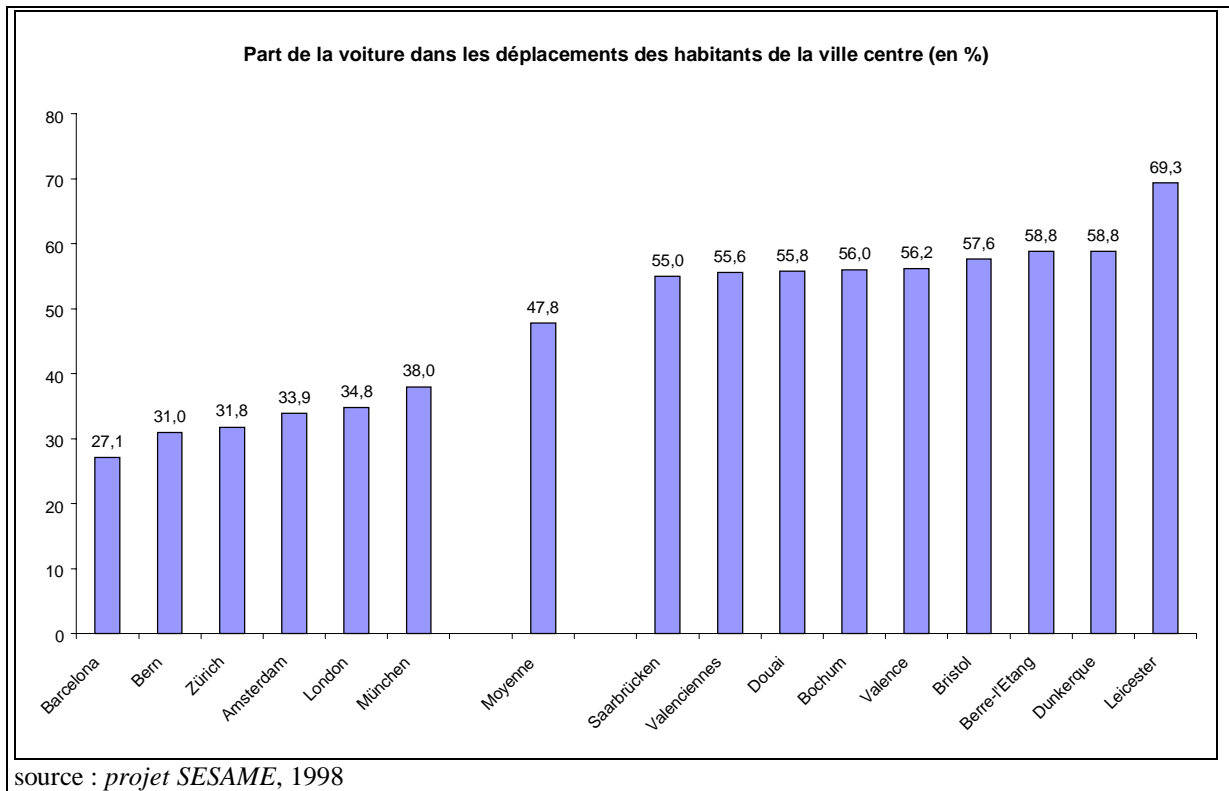
²⁶ Au moins de 45 % par rapport à la moyenne (2.12 arrêts TC urbains par km²).

Caractéristiques		Vélo	Marche	VP ²⁷	TC	AGGLOMERATIONS SESAME
majeures	mineures	en %	en %	en %	en %	
Marche élevée	VP élevée, TC faible	2,9	29,4	56,5	11,2	Aachen, Amiens, Angers, Dunkerque, Grenoble, Le Havre, Lille, Lyon, Manchester, Marseille, Metz, Mulhouse, Nancy, Rennes, Rouen, Saint-Etienne, Strasbourg
	TC moyen, VP faible	2,0	35,1	50,8	12,1	Chemnitz, Dijon, Granollers, Reims
VP très élevée	TC très faible	2,4	27,3	63,4	6,9	Aix-en-Provence, Berre- l'Etang, Cherbourg, Douai, Valenciennes
	Marche faible	2,9	21,6	64,2	11,3	Belfort, Bordeaux, Clermont- Ferrand, Nantes, Saarbrücken, Toulouse, Valence
TC élevé	VP faible	8,7	27,7	44,7	18,9	Bern, Dresden, Halle, Zurich
	VP moyen, marche faible	5,8	23,8	52,7	17,7	Kassel, London, Nürnberg
	VP très faible	0,4	27,9	35,4	36,3	Barcelona
Vélo élevé	TC moyen, VP et marche faibles	19,0	21,0	47,8	12,2	Amsterdam, Freiburg, Karlsruhe
	TC et marche très faibles	27,3	16,1	52,7	3,9	Breda, Eindhoven
Moyenne²⁸		5,3	26,9	55,6	12,2	

Globalement, de très grandes différences apparaissent parmi les agglomérations SESAME, avec par exemple une part des déplacements effectués en voiture qui varie entre 27 % à Barcelone et 69 % à Leicester pour les habitants de la ville centre.

²⁷ Les modes voiture conducteur + passagers et moto ont été regroupés sous le terme "VP"

²⁸ Données manquantes pour les agglomérations de : Bochum, Bonn, Bristol, Düsseldorf, Essen, Gelsenkirchen, Hannover, Leicester, München, Rostock, Wiesbaden



Note : seules sont représentées les villes centres où la part de marché de la voiture pour les déplacements des habitants est très nettement inférieure ou supérieure²⁹ à la moyenne des villes centres SESAME.

2.4.2 LA MOBILITE QUOTIDIENNE

Le nombre moyen de déplacements par personne et par jour³⁰ varie peu entre les habitants de la ville centre et l'ensemble de l'agglomération : la moyenne se situe dans les deux cas autour de 3,15 déplacements par jour et par personne.

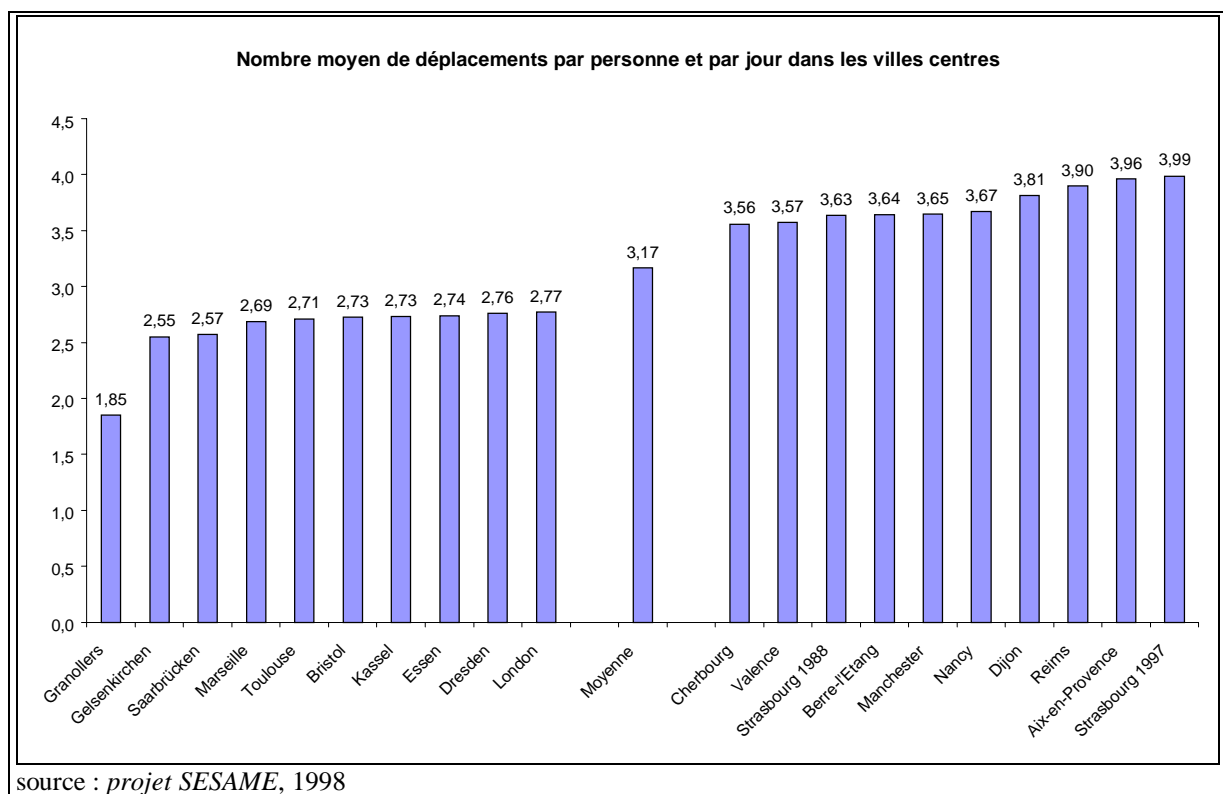
Toutefois, des disparités importantes apparaissent entre pays, avec un nombre moyen de déplacements variant pour les habitants des villes centres de 1,85 à Granollers à 3,99 à Strasbourg.

Globalement, la mobilité quotidienne apparaît plus élevée en France et aux Pays-Bas que dans les autres pays considérés par le projet SESAME³¹.

²⁹ Au moins d'un écart type (soit +/- 7,5 %) par rapport à la moyenne (47,8 %).

³⁰ Week-end inclus, ce qui a nécessité, pour les agglomérations françaises, d'appliquer un coefficient correcteur aux valeurs obtenues pour les jours de semaine.

³¹ Sans que l'on puisse déterminer avec précision si ces écarts sont dus à des différences dans la réalisation des enquêtes déplacements ou si cela reflète des pratiques sensiblement différentes d'un pays européen à l'autre.



Note : Seules sont représentées les villes centres où le nombre moyen de déplacements par personne et par jour est très nettement inférieur ou supérieur³² à la moyenne des villes centres SESAME.

2.4.3 LES DISTANCES DE DEPLACEMENTS

Les enquêtes ménages déplacements réalisées en France ne permettent pas un recueil direct des longueurs de déplacements, contrairement aux enquêtes utilisées dans les autres pays.

Ainsi, les seuls résultats disponibles dans la base de données SESAME pour la France, donnés à titre de comparaison avec les autres pays, sont ceux reconstitués pour l'enquête ménages déplacements de Lille (1987)³³.

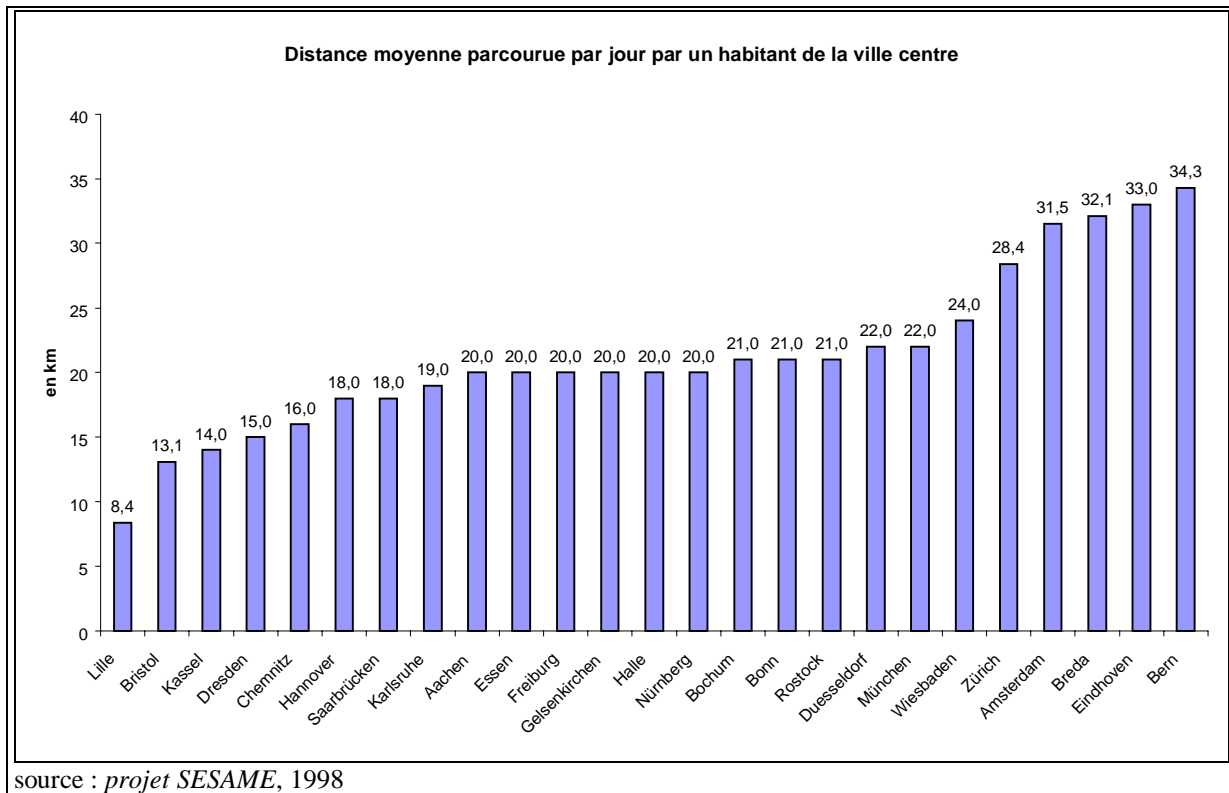
Les habitants des villes centres parcourent en moyenne des distances journalières (21,3 km) inférieures de 10 % à celles des habitants de l'ensemble de l'agglomération (23,4 km) : plus les personnes habitent dans des zones périphériques, plus elles se déplacent loin dans une journée.

Globalement, la distance moyenne parcourue apparaît sensiblement plus faible en France et en Angleterre³⁴ qu'en Allemagne où elle varie entre 14 et 24 kilomètres et surtout en Suisse et aux Pays-Bas où elle approche les 35 kilomètres, y compris pour les habitants des villes centres.

³² Au moins d'un écart type (soit +/- 0,39) par rapport à la moyenne (3,17).

³³ Les distances de déplacements ont été estimées, avec utilisation d'un modèle de trafic, à partir de la connaissance détaillée des zones origines et destinations des déplacements et des caractéristiques physiques du réseau.

³⁴ Dans les deux cas, seules les données relatives à une ville (Lille et Leicester) étaient disponibles dans le cadre du projet SESAME. Toutefois, les différences apparaissent significatives par rapport aux données recueillies pour les autres pays (Allemagne, Pays-Bas et Suisse).



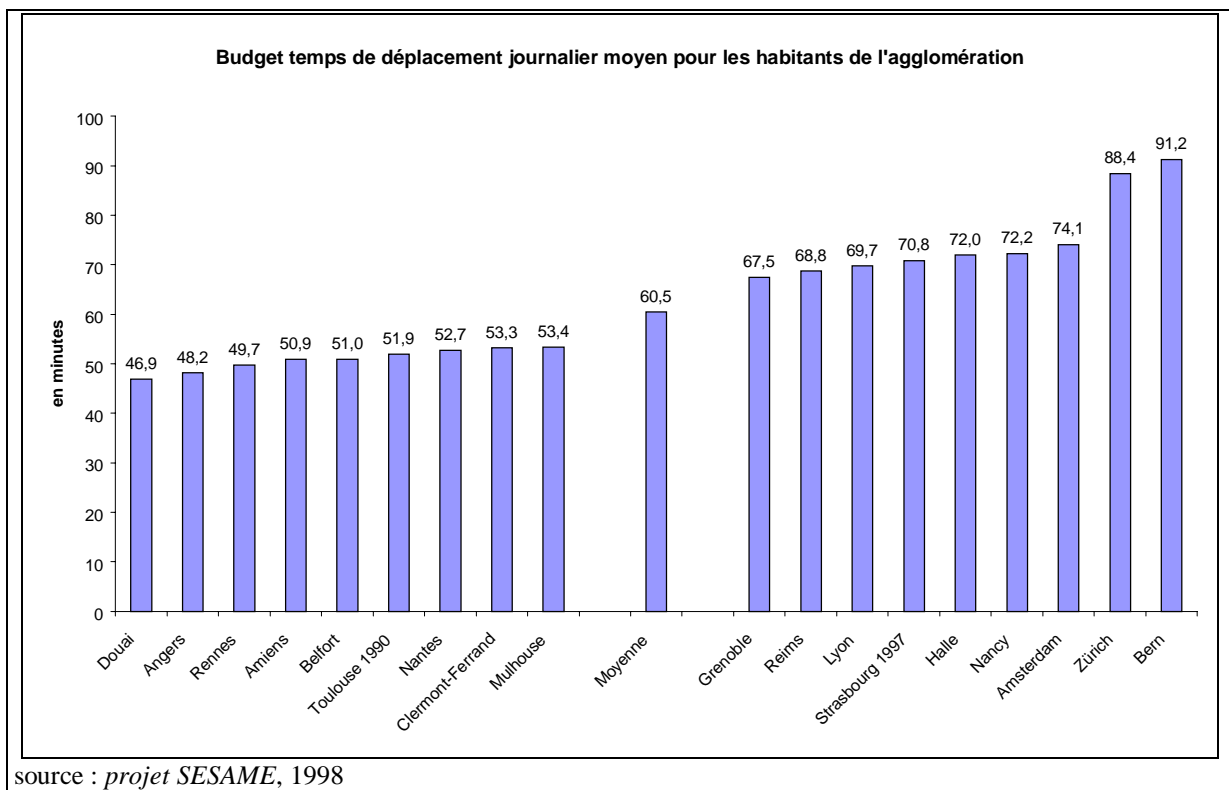
2.4.4 LES BUDGETS TEMPS DE DEPLACEMENTS

En cohérence avec la loi de Zahavi, le temps moyen consacré à se déplacer dans une journée est relativement constant, de 60 minutes environ, sans différence sensible entre les habitants des villes centres et l'ensemble de l'agglomération .

Ainsi, l'allongement des distances pour les habitants des zones périphériques ne se répercute pas sur le temps consacré à se déplacer, mais il est rendu possible par des vitesses de déplacements plus élevées en périphérie.

Toutefois, des différences apparaissent entre les agglomérations : le temps consacré à se déplacer est sensiblement plus élevé en Suisse (près de 90 minutes) que dans les autres pays.

Par ailleurs, si le budget temps est le plus souvent inférieur à 60 minutes en France, il approche 70 minutes dans des agglomérations comme Grenoble, Lyon, Nancy ou Strasbourg.



Note : Seules sont représentées les agglomérations où le budget temps de déplacement moyen des habitants est très nettement inférieur ou supérieur³⁵ à la moyenne des agglomérations SESAME.

2.4.5 LES MOTIFS DE DEPLACEMENTS

La répartition des déplacements suivant le motif apparaît sensiblement identique, que l'on considère les déplacements des habitants de la ville centre ou de l'ensemble de l'agglomération.

Par contre, la situation apparaît très variable suivant les pays : si, en moyenne, les déplacements « obligés » pour le travail ou les études représentent un peu plus du tiers des déplacements, dans les villes allemandes, hollandaises et suisses, ils sont plus faiblement représentés (moins de 30 % des déplacements), au profit essentiellement des déplacements de loisirs.

A l'inverse, en France, et surtout en Angleterre et en Espagne, on constate une part importante de déplacements « obligés » avec, en contrepartie, des déplacements pour achats ou services plus faibles et des déplacements de loisirs moins importants.

³⁵ Au moins de 10 % par rapport à la moyenne (60,5 minutes).

Ville centre SESAME	Travail	Education	Achats Services	Loisirs	Autres motifs	Caractéristiques principales
Aachen, Bochum, Bonn, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Essen, Freiburg, Halle, Hannover, Karlsruhe, Kassel, München, Nürnberg, Rostock, Saarbrücken	19 %	10 %	31 %	30 %	10 %	Faiblesse des déplacements “obligés”, au profit des achats et des loisirs
Amsterdam, Breda, Eindhoven	19 %	5 %	27 %	33 %	16 %	Faiblesse des déplacements pour études
Bern, Gelsenkirchen, Wiesbaden, Zurich	20 %	8 %	27 %	41 %	5 %	Motif loisirs très important
Aix-en-Provence, Barcelona	21 %	20 %	13 %	28 %	19 %	Faiblesse des achats, au profit des études
Berre-l’Etang, Cherbourg, Dijon, Douai, Dunkerque, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Nantes, Rouen, Strasbourg, Toulouse, Valence, Valenciennes	22 %	14 %	26 %	22 %	16 %	Profil moyen
Amiens, Angers, Belfort, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Grenoble, London, Metz, Mulhouse, Nancy, Reims, Rennes, Saint-Etienne	26 %	15 %	24 %	20 %	13 %	Faiblesse des déplacements loisirs, compensée par des déplacements obligés importants
Granollers, Leicester, Manchester	33 %	20 %	18 %	19 %	9 %	Déplacements non obligés très faibles
Moyenne	23 %	13 %	26 %	26 %	12 %	

2.4.6 LA REPARTITION HORAIRE DES DEPLACEMENTS

La répartition des déplacements (tous motifs confondus) dans une journée varie considérablement d'une agglomération à l'autre, comme le montre le graphique ci-après. Il représente, pour chaque agglomération, le pourcentage moyen de déplacements sur une heure, pour les périodes suivantes³⁶ : pointe du matin (de 7 heures à 10 heures), pointe de midi (de 12 heures à 14 heures), pointe du soir (de 16 heures à 19 heures), heures creuses de la journée (de 10 heures à 12 heures et de 14 heures à 16 heures).

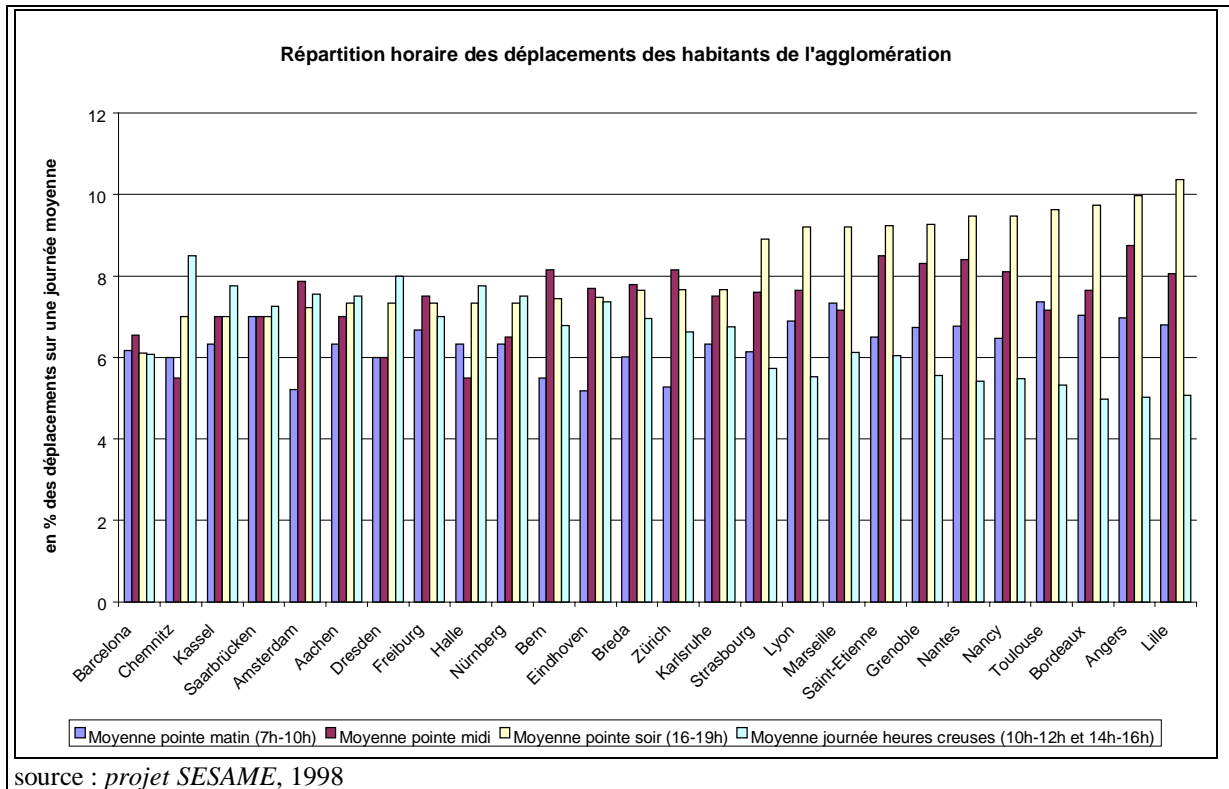
Globalement, la période de pointe du soir est celle qui concentre le plus les déplacements : 8,2 % des déplacements commencent en moyenne pendant la période comprise entre 16 heures et

³⁶ Heure de départ du déplacement.

19 heures. Toutefois, ce phénomène de pointe apparaît particulièrement marqué en France, alors qu'à l'inverse, Barcelone a une répartition homogène des déplacements tout au long de la journée³⁷.

D'autre part, la pointe du matin est celle qui est la moins accentuée (6,4 % du volume global des déplacements pour chacune des heures comprises entre 7 heures et 10 heures), étant même en moyenne inférieure au volume horaire de déplacements constaté pendant les périodes "creuses" de la journée (6,5 %).

Toutefois, pour les villes françaises, ce phénomène de "pointe" reste vérifié, puisque la moyenne "heures creuses" y est inférieure à celle des heures de pointe du matin.



³⁷ Légèrement au dessus de 6 % du volume global de déplacements pour chaque heure comprise entre 7 heures et 19 heures.

3. LES ANALYSES DE CORRELATION

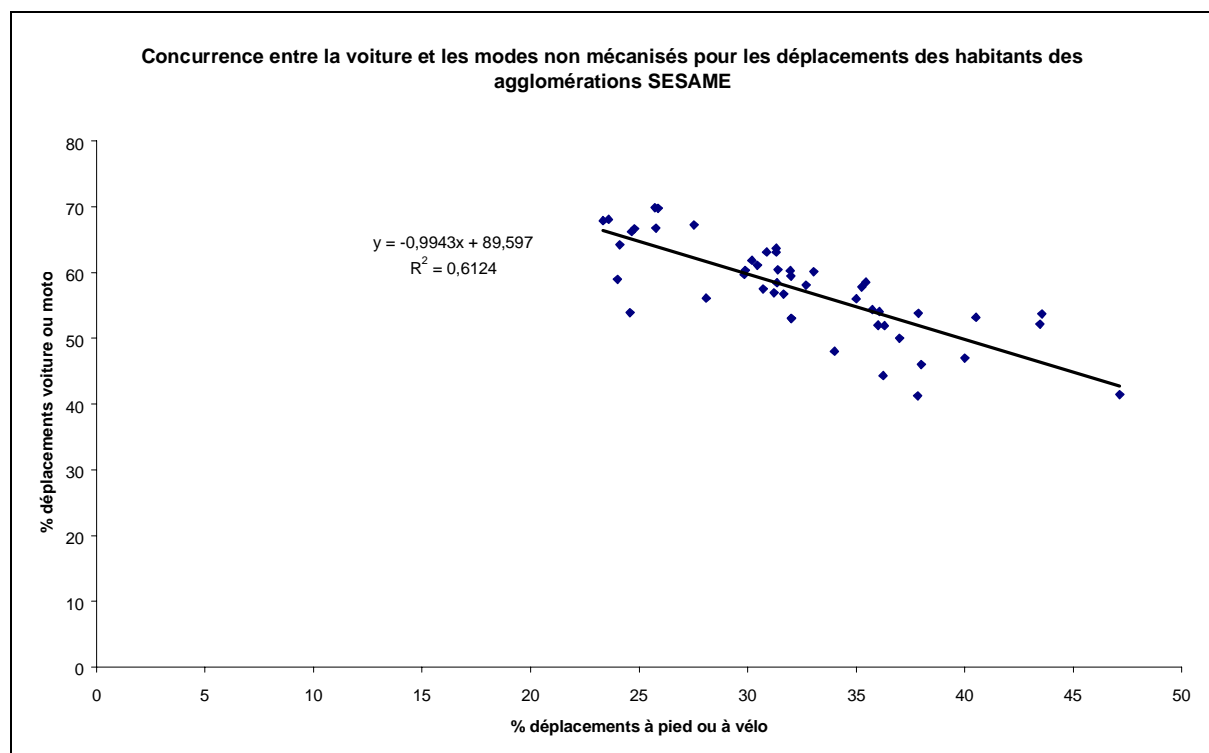
3.1 LA CONCURRENCE ENTRE MODES DE DEPLACEMENTS³⁸

3.1.1 LA REPARTITION MODALE DES DEPLACEMENTS

On avance souvent l'hypothèse que les transports en commun sont en concurrence avec la marche à pied ou le vélo, alors que la voiture n'a pas de réel concurrent. Si tel est le cas, investir dans l'amélioration du réseau de transports en commun revient à accroître leur clientèle au détriment de la marche ou du vélo, alors que dans le même temps, le trafic automobile ne diminue pas. Cela n'apporte donc pas de solution aux problèmes de congestion ou de pollution.

Les résultats du projet SESAME vont à l'encontre de cette hypothèse : une corrélation existe bel et bien entre la part des déplacements en voiture et la part des déplacements effectués à pied ou en vélo. La concurrence entre la voiture et les transports en commun existe également, mais elle est un peu plus faible.

Plus les gens se déplacent en voiture, moins ils utilisent les transports en commun ou les modes non motorisés



source : projet SESAME, 1998

Remarque : le point relatif à l'agglomération de Barcelone n'est pas représenté sur le graphique (part marche + vélo : 28,3 %; part TC : 36,3 %, part VP + moto : 35,4 %) car il constitue un point très singulier, du fait d'un périmètre d'études restreint autour de la ville de Barcelone. Toutefois, son intégration ne modifie pas fondamentalement le résultat, avec un R^2 plus faible, égal à 0,448.

³⁸ Les données utilisées portent sur la répartition par mode du nombre de déplacements, en regroupant d'une part la marche à pied et le vélo dans une catégorie "modes non motorisés", et d'autre part les déplacements en voiture (conducteur ou passager) et en moto dans une catégorie "voiture".

En revanche, il n'existe pas de corrélation significative entre la part des déplacements en transports en commun et celle des modes non motorisés. Cela semble donc indiquer qu'il existe en fait deux marchés de déplacements : les déplacements à courte distance – inférieurs à cinq kilomètres où les alternatives sont la voiture et les modes non motorisés, et d'autre part, les déplacements à moyenne ou longue distance, où le choix se fait entre les transports en commun et la voiture.

Un report modal vers les modes non motorisés dans le premier cas ou vers les transports en commun dans le second cas n'est donc pas impossible, à condition de rendre ces modes de déplacements plus attractifs que la voiture.

3.1.2 LE TAUX DE MOBILITE ET LA REPARTITION MODALE DES DEPLACEMENTS

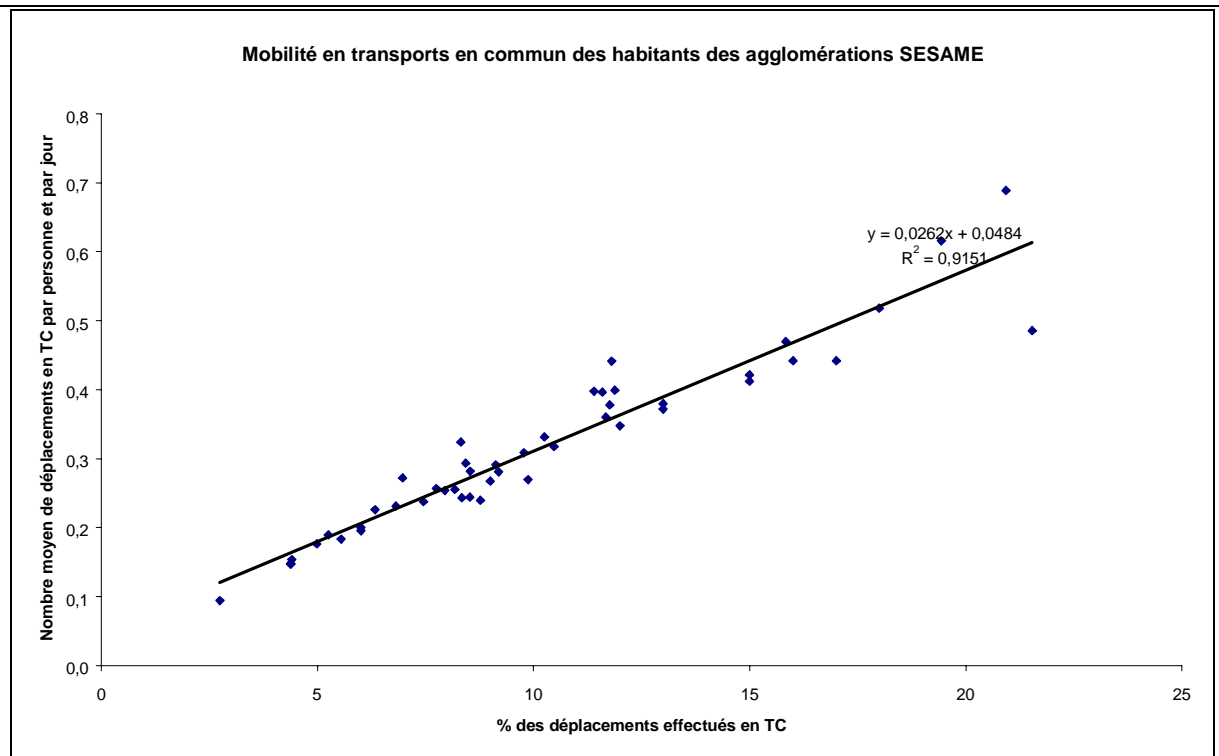
On avance fréquemment l'hypothèse que la part de marché de la voiture diminue lorsque le taux de mobilité urbaine des habitants augmente, dans la mesure où l'on considère que l'augmentation du nombre moyen de déplacements par habitant par jour est dû pour l'essentiel à une augmentation des déplacements à courte distance effectués à pied.

Les résultats du projet SESAME ne permettent pas de confirmer cette hypothèse : aucune corrélation n'apparaît entre le nombre moyen de déplacements par personne et par jour et la part de marché de la voiture, de même que pour les modes non motorisés.

Par contre, le taux de mobilité est faiblement corrélé (négativement) avec la part de marché des transports en commun. Apparemment, tout se passe comme si, lorsque la part de marché des transports en commun augmente, il y a à la fois :

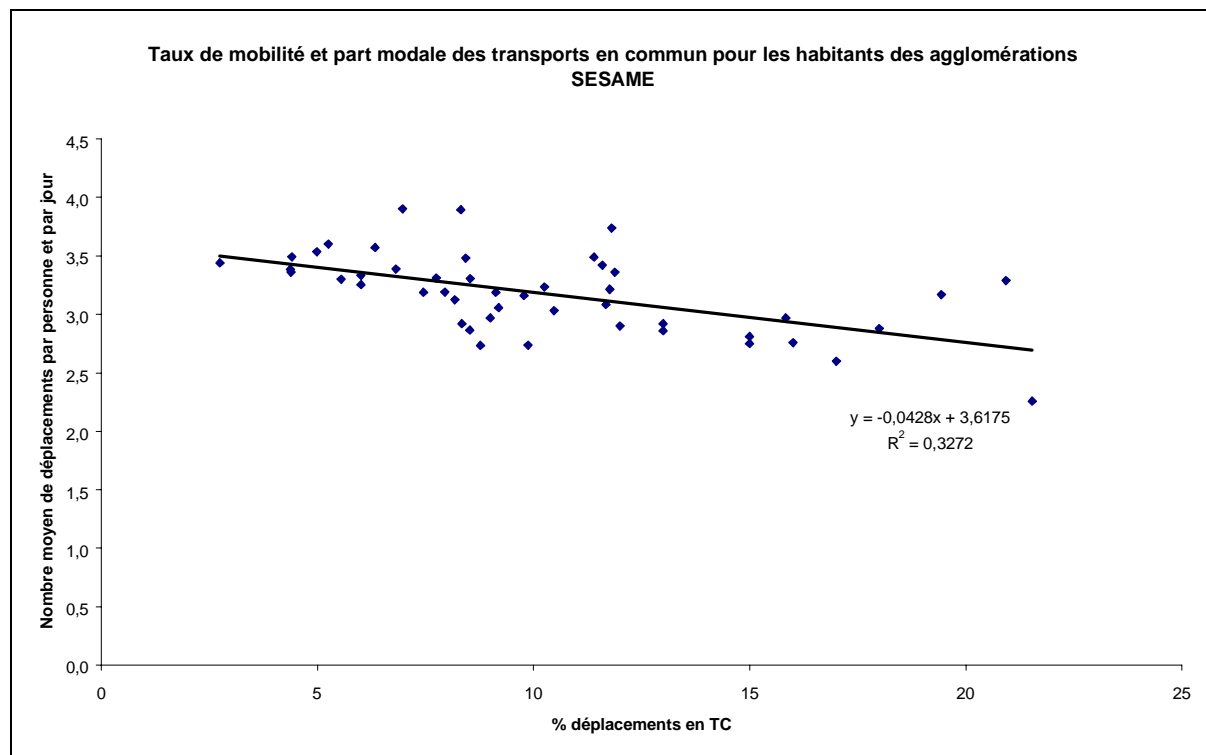
- une augmentation du nombre de déplacements effectués en TC par personne et par jour (c'est-à-dire une augmentation de la fréquentation du réseau de transports en commun),
- une baisse globale de la mobilité des habitants (c'est-à-dire une diminution globale du volume de déplacements, explicable en partie par une durée moyenne plus importante des déplacements TC dans un budget temps globalement stable).

En conclusion, tout se passe comme si l'allongement du temps passé dans les transports en commun conduisait les habitants à réduire le nombre de leurs déplacements avec d'autres modes de transports.



source : *projet SESAME*, 1998

Plus les habitants de l'agglomération utilisent en proportion les transports en commun, plus la fréquentation du réseau TC augmente et plus le volume global de déplacements a tendance à diminuer



source : *projet SESAME*, 1998

3.2 LES FACTEURS INFLUENCANT LES PRATIQUES DE DEPLACEMENTS

3.2.1 LA FORME URBAINE

Les choix faits en matière d'urbanisme – localisation de la population et des activités, densité urbaine, taille de l'agglomération, – ont-ils des conséquences sur la manière dont les gens se déplacent dans une agglomération ?

L'analyse des données SESAME, tant au niveau des pratiques des habitants des villes centres qu'à l'échelle de l'agglomération, apporte des éléments de réponse intéressants.

Plus la taille des agglomérations – et surtout des villes centres – augmente, plus les habitants délaissent la voiture en tant que conducteurs et se reportent vers l'utilisation des transports en commun.

Une rupture de tendance apparaît pour les agglomérations au-dessus de 750 000 habitants : si, pour des tailles d'agglomération inférieures, la corrélation négative entre la taille de l'agglomération et la part de marché de la voiture conducteur est moins nette, au-dessus de ce seuil, le basculement relatif de la voiture conducteur vers les transports en commun est marqué.

Ce qui semble faire la différence, c'est la présence d'une offre de transports en commun en modes lourds (métro, tramway) qui renforce l'attractivité du réseau de transports publics. Cela s'explique également par une augmentation en volume des flux de déplacements à destination de certaines zones – notamment centrales – qui conduit à des difficultés de circulation sur le réseau routier et à un transfert progressif vers les transports en commun, mode de transport bien adapté pour des volumes de déplacements importants.

Par contre, aucun lien significatif n'a été trouvé entre la taille des agglomérations et la part des déplacements effectués à pied ou à vélo : une explication possible tient au fait que ces pratiques concernent essentiellement des déplacements de proximité, qui existent aussi bien dans les villes centres que dans les zones plus périphériques.

Plus la densité urbaine des villes centres et surtout des agglomérations augmente, plus la voiture est délaissée au profit des transports en commun, et de manière moins importante de la moto et de la marche.

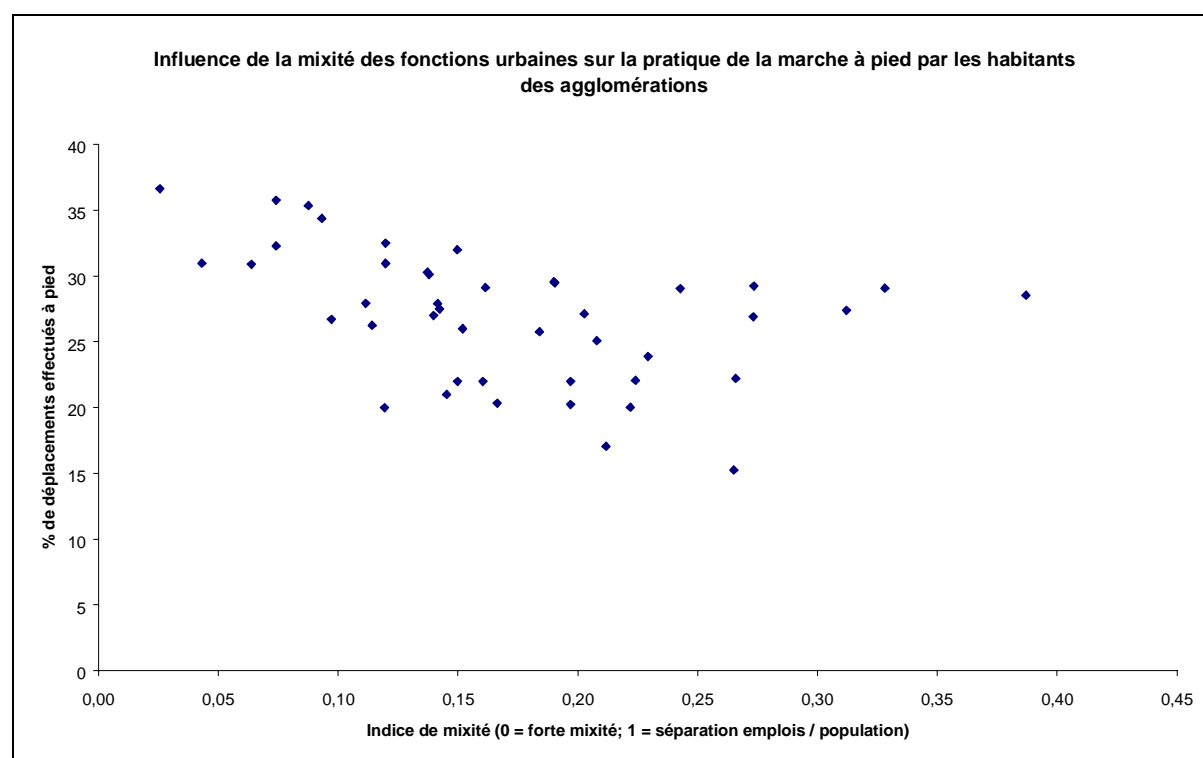
La part de marché relative de la voiture (surtout en tant que conducteur) diminue lorsque la densité urbaine (emplois et habitants) augmente : la concentration de personnes dans un espace limité conduit à une modification des pratiques de déplacements, au profit des modes moins consommateurs d'espace (transports en commun, moto, marche).

Par ailleurs, une demande potentielle plus importante favorise la mise en place d'une offre de transports en commun de meilleure qualité, ce qui renforce encore l'attractivité du réseau de transports en commun dans les agglomérations de forte densité.

Les données de la base SESAME ne permettent pas de mettre en évidence de relations entre les pratiques de déplacements des habitants et la concentration dans un nombre limité de zones de l'agglomération de l'emploi ou de la population³⁹.

Si la part de marché des déplacements en voiture passager semble décroître au profit des déplacements de proximité à pied ou en vélo lorsque le poids relatif de la ville centre – en terme d'emplois ou de population – augmente, une analyse à partir d'un découpage plus fin en sous - zones ne confirme pas cette corrélation.

La mixité des fonctions urbaines⁴⁰ est favorable à la pratique de la marche à pied : la présence au même endroit d'activités et de logements contribue au maintien de pratiques de déplacements de proximité à pied.



source : projet SESAME, 1998

3.2.2 L'OFFRE DE TRANSPORTS EN COMMUN

A l'heure où des arbitrages financiers difficiles sont à faire sur les choix d'investissements de transports, il est important de savoir si le niveau de l'offre de transports en commun, mais

³⁹ Pour le découpage en sous - zones des agglomérations SESAME, l'indicateur de concentration (de l'emploi ou de la population) est défini par : concentration = $\sum_{\text{sous zone } j} (\text{valeur absolue } (\% \text{ surface totale} - \% \text{ emploi ou population total})) / 2$. Plus l'emploi ou la population est localisée dans une seule zone de l'agglomération, plus l'indice de concentration est élevé (égal à 1 au maximum).

⁴⁰ Pour le découpage en sous - zones des agglomérations SESAME, l'indicateur de mixité des fonctions urbaines est défini par : mixité = $\sum_{\text{sous zone } j} (\text{valeur absolue } (\% \text{ emploi total} - \% \text{ population totale})) / 2$. Plus l'emploi et la population de chaque sous - zone sont de poids relatifs comparables (c'est-à-dire qu'il y a une certaine mixité de l'emploi et de la population), plus l'indicateur de mixité est proche de 0. A l'inverse, l'indicateur est proche de 1 lorsque l'emploi est concentré dans un certain nombre de zones (par exemple, au centre) et que la population est plutôt localisée ailleurs dans l'agglomération (par exemple, en périphérie).

également la qualité de cette offre, ont une influence positive sur l'utilisation des transports en commun.

L'analyse des données SESAME confirme ainsi qu'une offre de transports en commun importante, offrant une réelle alternative à la voiture, peut favoriser des reports modaux de la voiture vers les transports en commun.

Plus la densité de l'offre de transports en commun urbains – exprimée en véhicules * km annuels par km² de surface – est importante, plus la part des déplacements automobiles (surtout en tant que conducteur) diminue au profit des transports en commun.

Il n'existe pas de corrélation entre l'importance de la densité de l'offre de transports en commun et la part de marché des déplacements non motorisés (marche à pied et vélo) : cela confirme ce qui a été dit précédemment à propos de la concurrence entre modes de déplacements.

De plus, une amélioration qualitative de l'offre de transports en commun (mesurée par la part relative de l'offre kilométrique de transports en commun urbains assurée par des modes lourds comme le métro ou le tramway) se traduit également par une part de marché des transports en commun plus importante, avec une baisse correspondante de l'usage de la voiture.

Plus la qualité de l'offre de transports en commun – mesurée par la part des véhicules * km annuels assurée par du métro ou du tramway – s'améliore, plus la part des déplacements automobiles diminue au profit des transports en commun.

Une corrélation positive plus faible a été trouvée entre la densité d'arrêts de transports en commun urbains par km² – autre indicateur possible de la qualité du réseau de transports en commun en terme de couverture géographique – et la part de marché des transports en commun.

Le premier critère qualitatif qui semble influencer sur le choix modal semble donc être plutôt un indicateur de régularité ou de vitesse commerciale élevée (tel que mesuré indirectement par la part des modes lourds dans l'offre) que la couverture géographique du territoire.

3.2.3 L'OFFRE DU RESEAU ROUTIER

L'une des questions importantes pour les politiques de déplacements urbains concerne les facteurs influençant un usage important de l'automobile, sur lesquels la collectivité peut tenter d'agir pour conduire à des changements de pratiques de déplacements.

La première action possible de la collectivité porte sur les choix possibles d'investissements en infrastructures de transports, et notamment en terme d'arbitrage entre les investissements routiers et de transport public : un réseau routier principal de qualité conduit-il à un usage plus important de la voiture ?

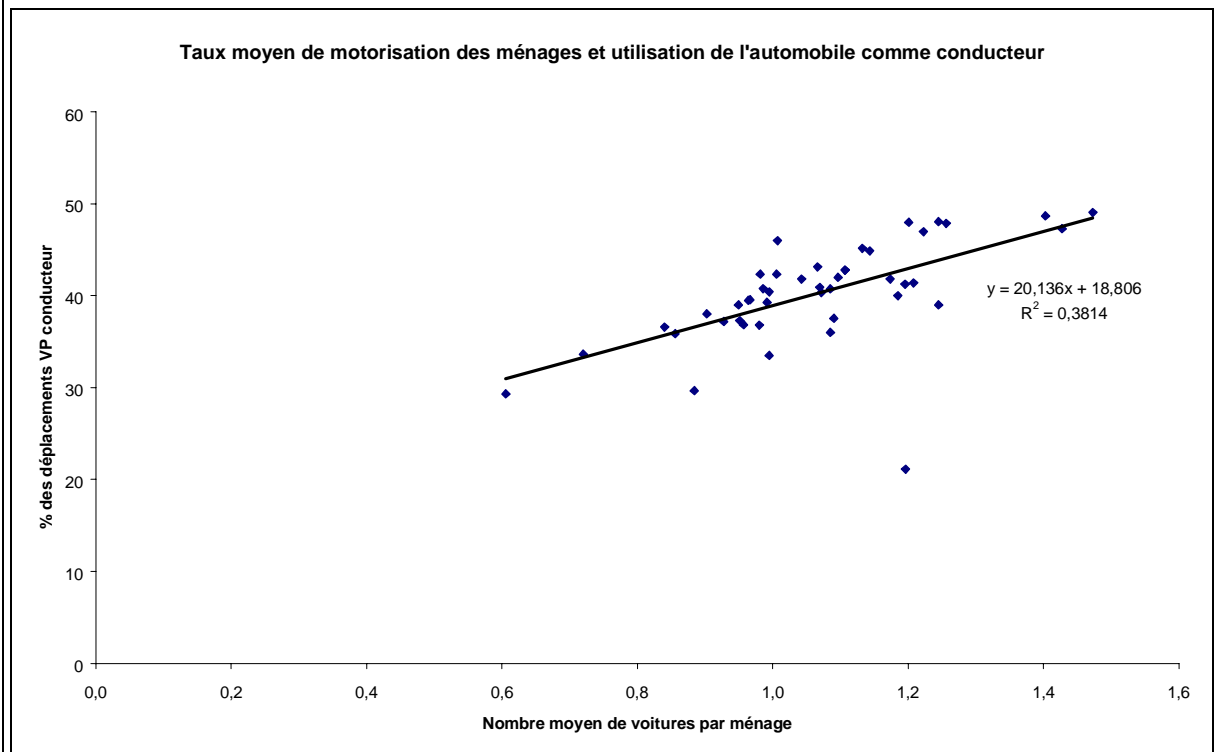
L'analyse des caractéristiques du réseau routier et de leur influence sur les pratiques de déplacements réalisée à partir des données SESAME ne permet pas de conclure.

Des problèmes de collecte de données et d'harmonisation des définitions pour les différentes classes du réseau routier ont été rencontrés au cours du projet SESAME. Les indicateurs recueillis ne sont sans doute pas comparables d'un pays européen à l'autre, ce qui rend difficile les analyses statistiques.

Un effort important devra être fait à l'avenir pour déterminer des indicateurs pertinents pour caractériser l'offre de voirie.

3.2.4 LA POSSESSION DE VEHICULES AUTOMOBILES

Plus le nombre moyen de voitures par ménage est élevé, plus la part des déplacements automobiles au tant que conducteur est élevée, au détriment des déplacements effectués à pied ou en vélo.



source : projet SESAME, 1998

Par contre, il n'apparaît pas de corrélation (positive ou négative) entre le nombre moyen de voitures par ménages et la part des déplacements effectués en transports en commun : ce point mérite d'être souligné, dans la mesure où il signifie que des politiques urbaines de maîtrise des déplacements automobiles et de report vers les transports en commun ne sont pas incompatibles avec des niveaux élevés de possession de voitures par les ménages.

L'analyse des relations entre les pratiques de déplacements et le nombre moyen de voitures par ménage fournit des enseignements complémentaires :

- pour les habitants des villes centres, plus le nombre moyen de voitures par personne est élevé, moins les gens se déplacent relativement à pied ou en tant que passager d'une automobile : **le développement de la multimotorisation des ménages résidant dans les villes centres conduit à une baisse des déplacements à pied et à une baisse de la part des déplacements en tant que passager d'une voiture.**
- à l'échelle de l'agglomération, une corrélation positive forte apparaît entre le nombre moyen de voitures par personne et la part des déplacements effectués en tant que conducteur d'une voiture : **l'augmentation du nombre moyen de voitures par personne résidant dans l'agglomération se traduit par une augmentation de la part des déplacements en tant que conducteur d'une voiture, au détriment de la pratique de la marche à pied.**

3.2.5 LES CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES DE LA POPULATION

Plus le nombre d'étudiants inscrits dans les universités de l'agglomération est élevé⁴¹, plus la part des déplacements effectués en transports en commun est importante.

Cela vient confirmer que les étudiants sont des utilisateurs importants des transports en commun, dans tous les pays concernés par le projet SESAME. Par ailleurs, il n'apparaît pas de corrélation négative entre le nombre d'étudiants et la part des déplacements effectués à pied ou en vélo, alors que la part de marché des déplacements en voiture diminue avec l'augmentation du nombre d'étudiants. Il y a donc bien concurrence entre la voiture et les transports en commun, et plutôt complémentarité entre les modes de proximité et les transports en commun, pour les étudiants, comme cela avait déjà été souligné précédemment pour l'ensemble de la population.

3.2.6 LES CARACTERISTIQUES DES DEPLACEMENTS

Plus le nombre moyen de déplacements par habitant et par jour est élevé, plus la part de marché des transports en commun est faible, et, pour les habitants des villes centres, plus celle de la marche est importante.

Les données du projet SESAME ne permettent pas de confirmer que l'augmentation du taux de mobilité urbaine concerne surtout les déplacements à courte distance, pouvant être réalisés à pied ou en vélo. Par contre, il apparaît que les transports en commun ne profitent pas pleinement d'une augmentation du volume global de déplacements, puisque leur part de marché a tendance à baisser avec l'augmentation de la mobilité des habitants, tant à l'échelle de la ville centre que pour l'ensemble de l'agglomération.

Plus le budget temps de déplacement moyen des habitants est élevé, plus la part de marché des transports en commun et des modes de proximité est élevée, au détriment de la part de marché de la voiture.

Les données de la base SESAME font apparaître un budget temps moyen de déplacement d'environ une heure par jour, mais avec des différences assez sensibles entre Douai (47 minutes) et Berne (91 minutes). Ces différences constatées sur le budget temps moyen de déplacements se retrouvent également en terme de partage modal : plus les habitants consacrent de temps dans une journée pour se déplacer, plus ils utilisent en proportion des modes plus « lents » (marche, vélo et transports en commun), tandis que la part de marché de la voiture diminue.

La répartition des déplacements par motifs a une influence sur le partage modal global.

La part des déplacements « obligés » (travail) est corrélée positivement avec la part de marché de la voiture, et négativement avec la part de marché des modes non motorisés (surtout le vélo). Il n'apparaît pas de relation entre la part de marché des transports en commun et le pourcentage de déplacements domicile - travail.

⁴¹ Dans le cas de la France, les données recueillies ne portent pas sur le nombre d'étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur (universités, écoles d'ingénieurs,...) mais sur le nombre d'étudiants résidant dans la ville centre ou dans l'agglomération, ce qui conduit à une sous-estimation des valeurs françaises par rapport aux autres pays. De plus, si cela peut introduire un biais pour la ville centre, dans la mesure où la plupart des établissements d'enseignement supérieur sont situés dans les zones centrales, mais que les étudiants peuvent résider plus en périphérie, à l'échelle de l'agglomération, la distinction étudiants inscrits / résidents, dans le cas général, doit faire apparaître des écarts moins importants.

Pour les déplacements liés à l'enseignement (école, université), la corrélation positive avec la voiture apparaît plus forte, tandis que pour les modes de proximité, la situation apparaît plus contrastée : la part des déplacements vers le lieu d'enseignement est fortement corrélée négativement avec la part de marché du vélo, mais elle est corrélée positivement avec la marche à pied, qui reste un mode assez utilisé pour les déplacements domicile - école.

Il n'apparaît pas de corrélation nette entre la part des déplacements achats - services et le partage modal.

Pour les déplacements de loisirs, la corrélation est forte et positive entre leur part dans l'ensemble des déplacements et la part de marché du vélo, une corrélation positive plus faible avec les transports en commun et une corrélation négative forte avec la part de marché de la voiture.

3.3 LES FACTEURS INFLUENCANT LA QUALITE DE L'OFFRE DE TRANSPORTS EN COMMUN

	<i>% offre TCU assurée par des modes lourds</i>	<i>Offre TCU (en véhicules * km) par km²</i>	<i>Nombre moyen d'arrêts TCU par km²</i>	<i>Fréquence moyenne de passage TCU</i>
Nombre d'habitants de l'agglomération	(+)	(++)	(++)	
Densité urbaine brute	(+)	(++)	(++)	(++)
Concentration de la population			(++)	
Concentration de l'emploi			(++)	
Mixité urbaine				

(+) corrélation positive significative au seuil de confiance de 95 %

(++) corrélation positive significative au seuil de confiance de 99 %

3.3.1 LA TAILLE DE L'AGGLOMERATION

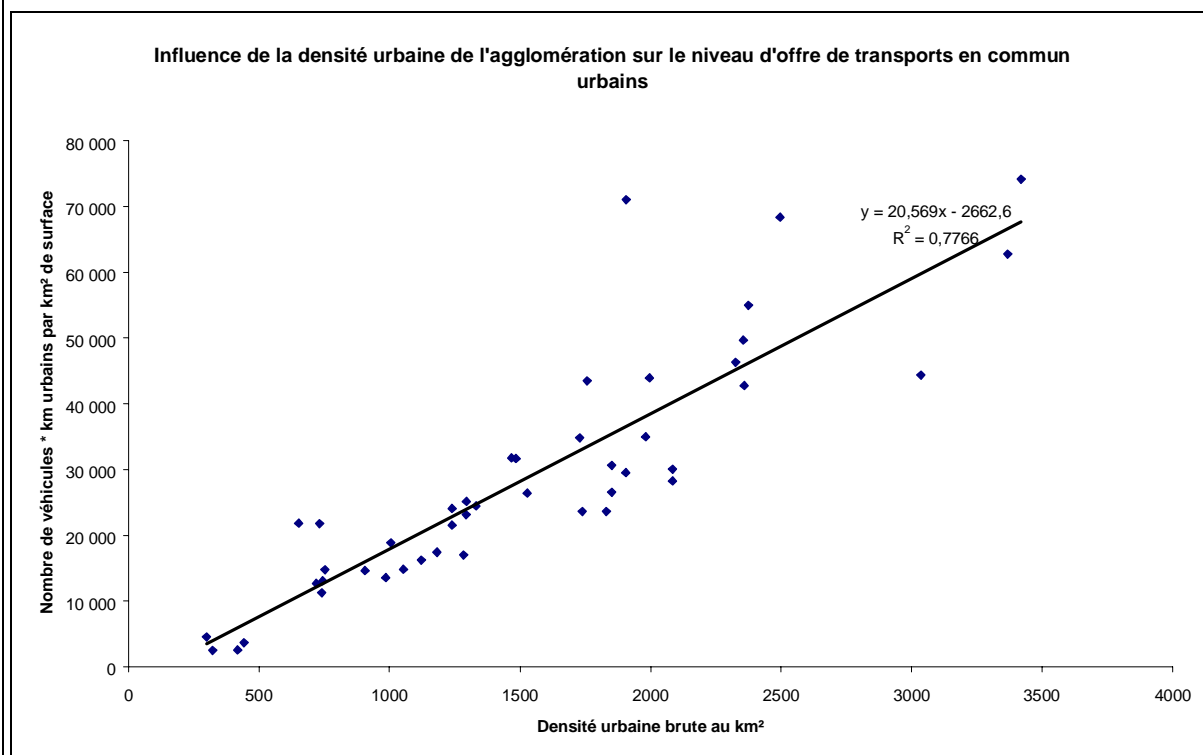
Plus le nombre d'habitants d'une agglomération est élevé, plus l'offre de transports en commun est importante, à la fois quantitativement – exprimée en véhicules * km par km² de surface – et qualitativement (densité d'arrêts, part de l'offre assurée par du métro ou du tramway).

Il est plus facile de mettre en place une offre de transports en commun importante dans les grandes agglomérations, là où la demande potentielle est élevée et permet d'envisager la mise en place de services à un coût raisonnable pour la collectivité.

3.3.2 LA DENSITE URBAINE

L'analyse des données SESAME confirme l'importance de la relation entre offre de transports en commun et densité urbaine : plus la densité urbaine de l'agglomération est élevée, plus l'offre de transports en commun est importante (en terme de véhicules * km offerts par km²). Une analyse plus détaillée montre que l'amélioration concerne autant la présence de modes lourds (métro, tramway) assurant une meilleure régularité du service au cours de la journée que des fréquences de passage plus élevées.

Une grande ville dense constitue un atout décisif pour une offre de transports en commun de qualité.



source : projet SESAME, 1998

*Remarque : les points relatifs aux agglomérations de Londres et de Barcelone ne sont pas représentés sur le graphique (densité urbaine = 6 354 habitants + emplois / km² à Londres, 11 882 à Barcelone; nombre de véhicules * km TC urbains / km² = 231 641 à Londres, 317 446 à Barcelone) car ils déformeraient la représentation graphique et ils ne permettraient plus de distinguer qu'un amas de points, mais leur intégration renforce encore la corrélation avec une valeur de R^2 égale à 0,96 .*

3.3.3 LA CONCENTRATION DE POPULATION ET D'EMPLOIS

Plus l'emploi et la population sont concentrés dans un nombre limité de secteurs de l'agglomération, plus la densité d'arrêts de transports en commun est élevée.

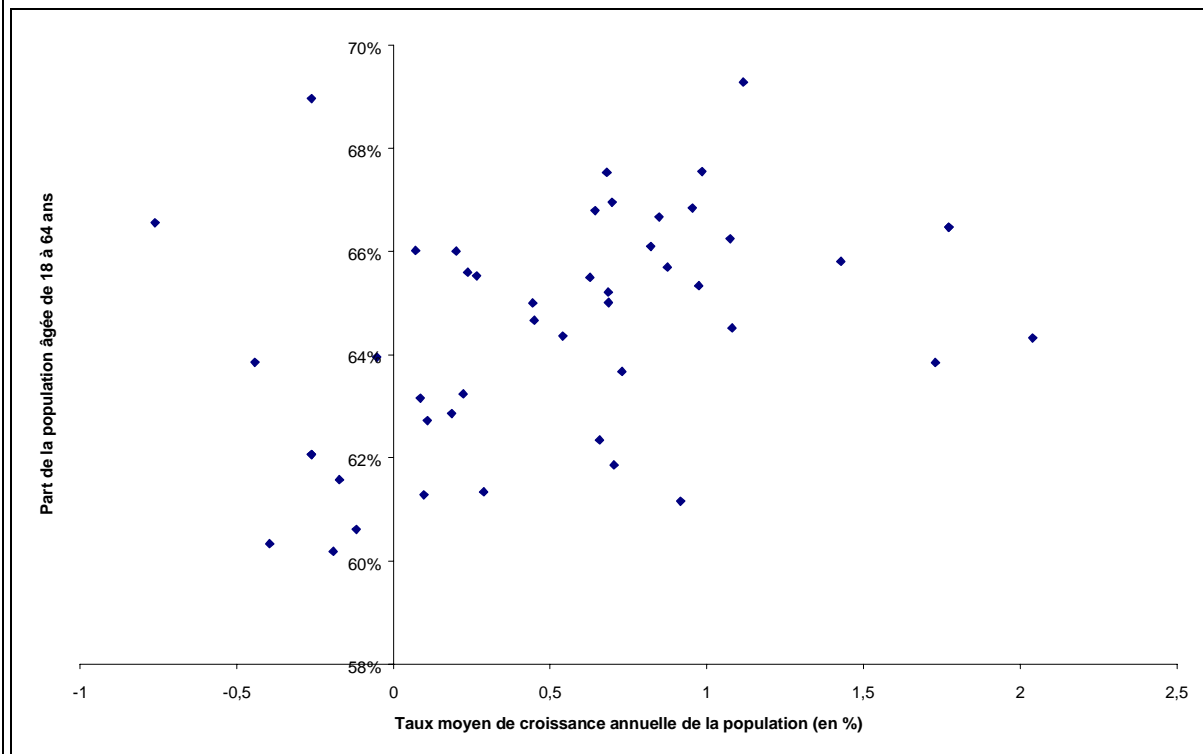
Les données de la base SESAME, ainsi que la méthode de calcul des indicateurs de concentration de population et d'emplois, très dépendante du découpage de l'agglomération en sous - zones, n'ont pas permis de mettre en évidence de liens entre l'offre de transports en commun et la concentration géographique de l'emploi ou de la population. La seule relation mise en évidence concerne la densité d'arrêts de transports en commun, qui apparaît d'autant plus élevée que la population et l'emploi sont concentrés dans l'agglomération.

3.4 LA CROISSANCE URBAINE

Les données collectées dans le cadre du projet SESAME ne permettent pas de déterminer les causes des évolutions de l'emploi et de la population dans les agglomérations concernées car la collecte de données socio-démographiques n'a pas porté sur des séries temporelles. Toutefois, avec les données disponibles, il est possible de calculer un taux moyen de croissance annuelle de l'emploi et de la population par comparaison du nombre d'emplois et d'habitants à la date du

dernier recensement (ou équivalent) et environ 10 ans plus tôt et de mener des analyses de corrélation avec d'autres indicateurs socio-démographiques.

Les villes et les agglomérations qui ont connu une augmentation importante de la population et de l'emploi au cours des dix dernières années ont une part importante de leur population située dans les classes d'âge moyennes (18 à 65 ans).



source : *projet SESAME*, 1998

Par ailleurs, il n'apparaît pas de relation significative entre la taille des ménages et la croissance des agglomérations et des villes centres concernées par le projet SESAME.

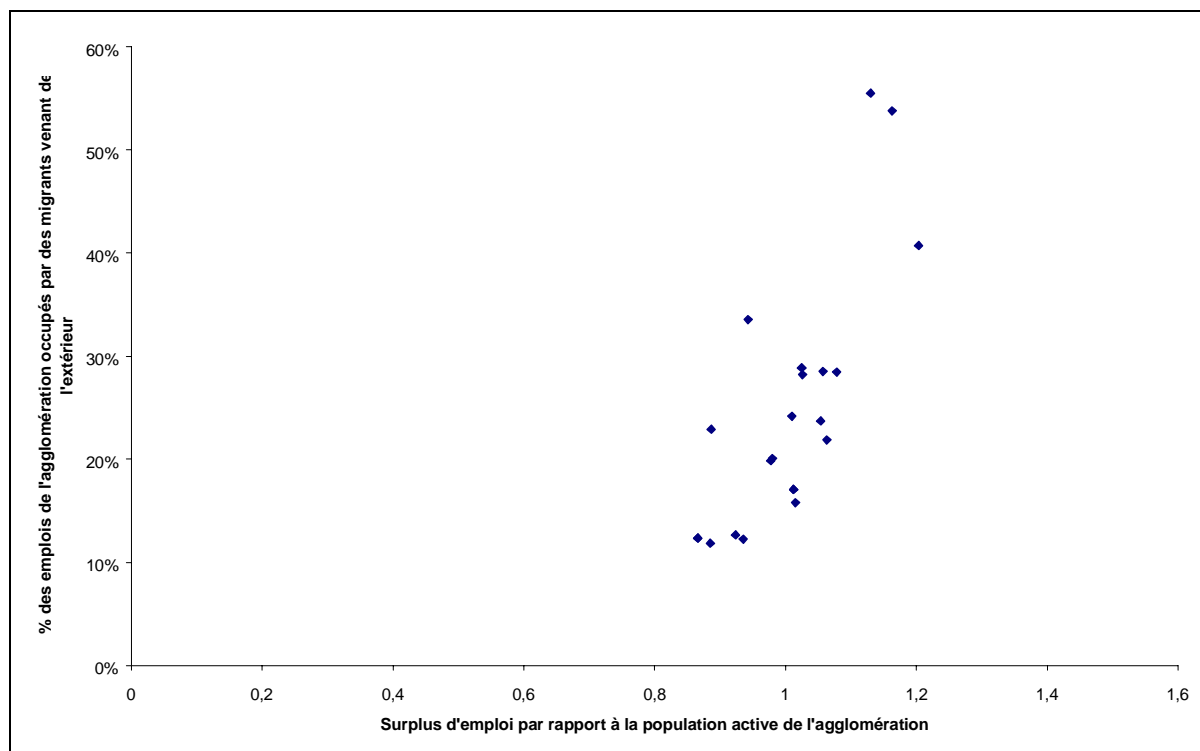
D'autre part, une faible corrélation, négative, à l'échelle de l'agglomération existe entre la densité urbaine et la croissance de la population : cela pourrait signifier qu'un mouvement de desserrement de l'habitat en dehors de l'agglomération s'est produit au cours des dix dernières années dans les agglomérations densément peuplées.

Enfin, la croissance des agglomérations dépend aussi de leur capacité à retenir sur place les personnes en âge de travailler.

A cet égard, le graphique ci-après montre que, pour un certain nombre d'agglomérations, le pourcentage d'emplois occupés par des personnes résidant en dehors de l'agglomération, de même que le surplus d'emplois par rapport à la population active⁴², peuvent être très élevés : pour Saarbrücken, Barcelone, les agglomérations hollandaises et encore plus les agglomérations suisses de Berne et Zurich, le pourcentage des emplois occupés par des migrants venant de l'extérieur de l'agglomération dépasse 30 % de l'emploi total.

⁴² Le surplus d'emploi est défini comme le ratio entre le nombre d'emplois dans la zone étudiée et la population active résidant dans la zone.

Dans certaines agglomérations, plus de 30 % de l'emploi total est occupé par des personnes résidant en dehors de l'agglomération



source : projet SESAME, 1998

Dans certaines agglomérations, la part importante de l'emploi total occupé par des personnes résidant en dehors de l'agglomération peut traduire un développement périurbain de l'agglomération ou des problèmes de logement à l'intérieur de la zone d'étude. Cela peut être également dû à une définition trop restreinte du périmètre de l'agglomération.

Toutefois, à partir des données disponibles dans la base de données SESAME, aucune relation de corrélation n'a pu être mise en évidence entre la croissance urbaine des agglomérations et la part des migrants alternants dans l'emploi.

4. LES ANALYSES DE CORRELATION MULTIPLE

En complément aux analyses de corrélation simples présentées dans le chapitre 3, quelques analyses plus détaillées ont été réalisées pour avoir un meilleur aperçu des multiples interactions entre les indicateurs collectés.

Il s'agissait d'obtenir, grâce aux analyses de corrélation multiple, une structure plus intégrée et détaillée des interactions entre occupation du sol, offre de transports et demande de déplacements.

Etant donné le nombre limité d'agglomérations incluses dans la base SESAME et le nombre de relations potentielles entre les 500 indicateurs définis, les analyses statistiques réalisées ne visent pas à l'exhaustivité mais sont essentiellement descriptives des relations existant entre les principaux facteurs influençant le système de transports.

Les résultats présentés ci-après portent sur deux types d'interactions :

- les interactions entre les pratiques de déplacements (partage modal, taux de mobilité, possession de véhicules particuliers) et l'occupation du sol, l'offre de transport et les caractéristiques socio-démographiques de la population,
- les interactions entre l'offre de transports et la planification urbaine.

4.1 LES DETERMINANTS DE LA MOBILITE URBAINE

Le tableau ci-après résume les principaux résultats de l'analyse de corrélation multiple relative aux pratiques de déplacements des habitants des agglomérations SESAME.

L'analyse a été réalisée pour chaque domaine pris séparément (occupation du sol, offre de transports en commun, données socio-démographiques, etc.) et uniquement pour les données relatives à l'ensemble de l'agglomération. L'analyse de corrélation a porté sur leur influence respective sur la répartition modale des déplacements.

Variables explicatives	% TC	% VP conducteur	% VP passager	% marche	% vélo
Occupation du sol :					
Densité	++	--		+	-
Concentration pop. ville centre	+	--	--		++
Concentration emplois		+		+	--
Nombre d'habitants	++	-	-	-	+
Mixité urbaine ⁴³		--	-	--	++
Offre transports en commun :					
Part des modes lourds	++	--	--		
Véhicules * km par km ²	++	--	--		
Densité d'arrêts TCU par km ²			++		-
Transport individuel :					
Nombre VP par ménage	--	++	+	--	-
Prix moyen des carburants ⁴⁴	--		+	-	++
Données socio-démographiques :					
Nombre d'étudiants	++			+	-- ⁴⁵
Part de la population avec un niveau d'études supérieur au Bac	++	--	--	-	++

++ : corrélation positive significative au seuil de 95 % ; + : corrélation positive significative au seuil de 70 % ; - : corrélation négative significative au seuil de 70 % ; -- : corrélation négative significative au seuil de 95 %

Sur la base de ces analyses de corrélations multiples, il est possible de tirer les enseignements suivants :

Utilisation des transports en commun :

- L'usage des TC dans les agglomérations SESAME est fortement corrélé avec les caractéristiques de l'offre de transports en commun, les structures urbaines et les caractéristiques socio-démographiques de la population,

⁴³ La définition retenue pour l'indice de mixité conduit à considérer qu'il est d'autant plus élevé (proche de 1) que l'habitat et l'emploi sont localisés dans des zones bien distinctes de l'agglomération.

⁴⁴ Attention : le prix des carburants est une moyenne nationale, si bien que l'effet mesuré est plutôt un effet de politique nationale en matière de fiscalité des carburants qu'un effet spécifique à une agglomération, ce qui peut fausser l'interprétation des corrélations multiples utilisant cette variable explicative.

⁴⁵ Attention, si les données relatives à Barcelone sont prises en compte, il n'y a plus de corrélation entre la part de marché des déplacements en vélo et le nombre d'étudiants.

- Le niveau de service des transports en commun, exprimé tant par la densité de l'offre (exprimée en véhicules * km par km² de surface) que par la part de l'offre assurée par des modes lourds et performants (métro, tramway), a un effet très positif sur l'utilisation des transports en commun,
- Les éléments de la structure urbaine tels que la densité de population et d'emplois, la concentration de population dans la ville centre ou le nombre d'habitants, sont fortement corrélés avec l'usage des transports en commun.
- L'utilisation des transports en commun est liée à la possession ou non de voitures dans le ménage : plus le nombre moyen de voitures par ménage est élevé, plus la part de marché des transports en commun est faible.

Le modèle de régression multiple qui explique le mieux l'usage des transports en commun prend en compte les variables suivantes (coefficients t entre parenthèses) :

$$\begin{aligned} \% \text{ TC} &= 5,18 + 1,18 \cdot 10^{-3} * [\text{densité urbaine} / \text{km}^2] + 24,7 * [\% \text{ offre TCU modes lourds}] \\ &\quad (7,44) \quad (2,43) \quad (4,25) \\ &+ 8,33 \cdot 10^{-6} * [\text{nombre étudiants}] \\ &\quad (0,78) \end{aligned}$$

R² ajusté = 0,77 F = 44,7 n = 39

Utilisation de la voiture :

- L'utilisation de la voiture, surtout en tant que conducteur, est fortement corrélée avec le niveau d'équipement moyen des ménages en voitures. Par ailleurs, la concurrence avec les transports en commun joue un rôle important : plus l'offre de transports en commun est importante (tant quantitativement que qualitativement), plus la part de marché de la voiture diminue.
- Il y a également une certaine influence de la structure urbaine : de faibles densités ainsi qu'une concentration de l'emploi dans des zones périphériques tendent à augmenter la part de marché de la voiture en tant que conducteur.

Le modèle de régression multiple qui explique le mieux l'usage de la voiture prend en compte les variables suivantes (coefficients t entre parenthèses) :

$$\begin{aligned} \% \text{ VP} &= 42,3 - 25,4 * [\% \text{ offre TCU modes lourds}] - 36,7 * [\text{millions veh} * \text{km TCU} / \text{km}^2] \\ &\quad (9,36) \quad (4,74) \quad (2,66) \\ &+ 18,3 * [\text{nombre moyen VP par ménage}] \\ &\quad (4,51) \end{aligned}$$

R² ajusté = 0,67 F = 29,8 n = 44

Utilisation des modes de proximité (marche, vélo) :

- L'usage de la marche à pied est fortement corrélé négativement avec le niveau d'équipement moyen des ménages en voitures. Par ailleurs, la structure urbaine des agglomérations peut être un élément favorable à la pratique de la marche dans le cas de densités élevées, de mixité des activités et des logements et d'une certaine concentration de l'emploi.
- L'influence de la motorisation des ménages sur l'usage du vélo est moindre que pour la marche à pied. Par ailleurs, la concentration de population dans la ville centre, de même qu'une certaine spécialisation de l'espace (habitations / activités) sont des facteurs favorables à l'usage du vélo.

Le modèle de régression multiple qui explique le mieux l'usage de la marche à pied prend en compte les variables suivantes (coefficients t entre parenthèses) :

$$\begin{aligned} \% \text{ marche} &= 39,6 - 24,9 * [\text{indice mixité urbaine}] - 8,02 * [\text{nombre moyen VP par ménage}] \\ &\quad (8,66) \quad (2,84) \quad (1,99) \\ R^2 \text{ ajusté} &= 0,20 \quad F = 6,15 \quad n = 43 \end{aligned}$$

Le modèle de régression multiple qui explique le mieux l'usage du vélo prend en compte les variables suivantes (coefficients t entre parenthèses) :

$$\begin{aligned} \% \text{ vélo} &= -63,9 - 9,77 * [\text{nombre moyen VP par ménage}] + 96,2 * [\text{prix essence en Euro}] \\ &\quad (2,08) \quad (1,73) \quad (2,55) \\ &+ 22,7 * [\text{indice mixité urbaine}] \\ &\quad (1,85) \\ R^2 \text{ ajusté} &= 0,23 \quad F = 5,03 \quad n = 42 \end{aligned}$$

Quelques commentaires sur les résultats présentés :

Les analyses de régression réalisées confirment les interactions existantes entre les pratiques de déplacements et l'occupation de l'espace, l'offre de transports ou certaines caractéristiques socio-démographiques. En particulier, le partage modal est lié à :

- la structure urbaine de l'agglomération : densité, niveau de concentration des activités et de la population, mixité urbaine,
- l'offre de transports en commun : niveau de service, qualité de l'offre,
- la possession de véhicules particuliers,
- des caractéristiques socio-démographiques de la population : nombre d'étudiants, niveau d'études, etc.

Ces résultats constituent une première étape pour formuler des politiques intégrées de transports et d'urbanisme de manière à améliorer l'efficacité des systèmes de transports dans les agglomérations européennes.

Toutefois, les résultats des analyses statistiques réalisées dans le cadre du projet SESAME ne donnent qu'un premier aperçu des options possibles pour l'avenir. En effet, les données

stockées dans la base SESAME ne permettent pas en l'état actuel de mener des analyses plus approfondies sur des questions aussi importantes que la répartition des activités et de la population à l'échelle des quartiers, l'offre de stationnement, les distances de déplacements ou les impacts sur l'environnement.

Pour pouvoir réaliser des études plus poussées, il apparaît nécessaire de poursuivre le travail engagé dans le cadre du projet SESAME, à la fois pour collecter de nouvelles données et harmoniser les définitions des données entre les différents pays européens.

4.2 LES DETERMINANTS DE L'OFFRE DE TRANSPORTS

En complément à l'analyse des pratiques de déplacements, des analyses de corrélations multiples ont été réalisées pour savoir dans quelle mesure l'offre de transports en commun est influencée par la structure urbaine des agglomérations SESAME.

Le tableau ci-dessous résume les principaux résultats obtenus.

Variables explicatives	Densité de l'offre TCU en véhicules * km par km²	Densité d'arrêts TCU / km²	Fréquence moyenne des TCU	Part de l'offre TCU assurée par des modes lourds
Occupation du sol :				
Densité	++	++	++	++
Mixité urbaine ⁴⁶	++	--		+
Concentration de population dans la ville centre		--		

L'analyse confirme l'importance des densités urbaines pour mettre en place une offre de transports en commun attractive : niveau de l'offre, couverture géographique du territoire, fréquences de passage, régularité et fiabilité avec l'utilisation de modes en site propre.

⁴⁶ La définition retenue pour l'indice de mixité conduit à considérer qu'il est d'autant plus élevé (proche de 1) que l'habitat et l'emploi sont localisés dans des zones bien distinctes de l'agglomération.

5. L'IMPACT DES POLITIQUES DE DEPLACEMENTS

En complément à la collecte de données quantitatives sur les caractéristiques de la population, de l'emploi, de l'offre de transport, de la demande de déplacements ou des impacts sur l'environnement, le projet SESAME a également recueilli des données qualitatives sur des mesures mises en œuvre localement dans le cadre de politiques de déplacements.

Les données qualitatives ont été recueillies par le biais d'un questionnaire envoyé aux services techniques des villes centres des agglomérations concernées par le projet SESAME et ont fait l'objet d'un contrôle et d'une validation par les partenaires du projet, à partir de leur connaissance de la situation locale.

5.1 LES MESURES MISES EN ŒUVRE LOCALEMENT

De nombreuses mesures sont déjà mises en œuvre en Europe. Un premier inventaire, dans le cadre du projet SESAME, montre ainsi que les villes européennes ont développé des programmes d'amélioration de l'offre de transport public, de modération de trafic (zones 30) ou de restriction du stationnement dans les zones centrales.

Type de mesures pouvant être mises en œuvre localement	Taux de réponse	Nombre d'agglomérations SESAME ayant répondu "non"	Nombre d'agglomérations SESAME ayant répondu "oui"
Définition d'objectifs quantifiés en terme de répartition modale	58 %	15 (65 % des réponses)	8 (35 % des réponses)
Mise en place d'un outil de suivi et d'évaluation de la politique de déplacements	58 %	13 (57 % des réponses)	10 (43 % des réponses)
Développement de l'offre TC lourds (métro, tramway,...)	63 %	20 (80 % des réponses)	5 (20 % des réponses)
Politique marketing et communication sur l'offre TC	58 %	3 (13 % des réponses)	20 (87 % des réponses)
Politique de parcs relais pour les vélos	60 %	7 (29 % des réponses)	17 (71 % des réponses)
Développement des zones 30	60 %	3 (12 % des réponses)	21 (88 % des réponses)
Maîtrise du stationnement dans les zones centrales	60 %	3 (12 % des réponses)	21 (88 % des réponses)
Planification urbaine favorable au réseau TC	60 %	12 (50 % des réponses)	12 (50 % des réponses)

Certaines mesures sont encore peu développées, comme la formulation d'objectifs quantifiés pour la répartition modale des déplacements – de manière à évaluer les politiques mises en œuvre localement – la définition d'une politique globale de stationnement, y compris dans les

zones résidentielles, des mesures d'exploitation de la route en faveur du covoiturage (voies réservées, etc.) ou la maîtrise de l'urbanisation périphérique.

La mise en œuvre de telles mesures dans les Plans de Déplacements Urbains (PDU) français permettra peut-être d'évaluer leur impact sur le comportement des habitants en matière de déplacements.

5.2 LES DIFFERENCES DE PRATIQUES DE DEPLACEMENTS

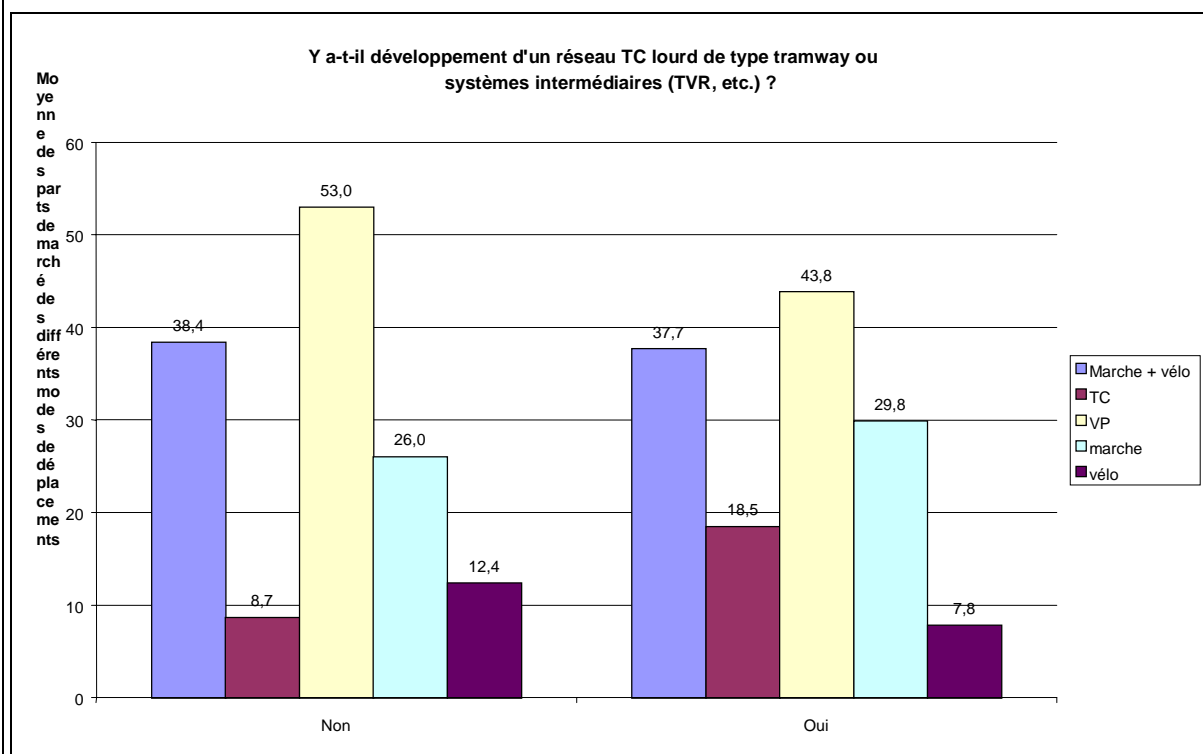
Les résultats donnés dans le tableau ci-dessous constituent une indication des effets possibles des actions mises en œuvre – en parallèle avec d'autres mesures de politique des déplacements – sur le partage modal des déplacements effectués par les habitants des villes centres des agglomérations SESAME ayant répondu au questionnaire.

Type d'action pouvant être mise en œuvre localement	Réponse	% moyen des déplacements effectués par chacun des modes de transports suivants, en fonction des réponses apportées au questionnaire :						
		Marche + vélo	Dont marche	Dont vélo	TC	VP + moto	Dont VP conducteur	Dont VP passager
Objectifs quantifiés en terme de partage modal	Non	37,9	30,6	7,3	16,2	45,9	33,0	12,1
	Oui	37,9	26,6	11,3	18,7	43,5	31,0	11,1
Préoccupation spéciale pour changer la répartition modale	Non	37,1	33,9	3,2	13,1	49,8	36,0	12,9
	Oui	37,9	28,3	9,6	17,5	44,6	31,9	11,7
Développement réseau TC de type tramway ou systèmes intermédiaires	Non	38,4	26,0	12,4	8,7	53,0	38,3	13,2
	Oui	37,7	29,8	7,8	18,5	43,8	31,1	12,0
Développement réseau métro	Non	37,5	28,6	8,9	15,1	47,4	33,8	12,9
	Oui	38,9	30,5	8,4	20,9	40,1	28,4	10,2
Politique de promotion marketing des TC	Non	37,7	35,4	2,2	14,4	47,9	35,0	12,2
	Oui, mais faible	40,5	33,7	6,8	13,6	45,9	33,4	12,0
	Oui, moyen	34,4	23,1	11,3	19,7	45,9	32,8	11,2
	Oui, important	40,0	28,2	11,9	18,0	42,0	30,5	10,7

Type d'action pouvant être mise en œuvre localement	Réponse	% moyen des déplacements effectués par chacun des modes de transports suivants, en fonction des réponses apportées au questionnaire :						
		Marche + vélo	Dont marche	Dont vélo	TC	VP + moto	Dont VP conducteur	Dont VP passager
Développement parcs relais pour vélos	Non	38,4	36,8	1,6	12,5	49,1	35,3	12,8
	Oui, mais faible	31,9	25,8	6,1	24,9	43,2	31,0	10,5
	Oui, moyen	38,7	27,8	10,9	18,3	43,0	31,8	10,7
	Oui, important	41,7	24,1	17,6	12,9	45,4	31,4	13,1
Plans de modération de la vitesse (zones 30,...)	Non	42,0	31,4	10,6	7,8	50,1	34,9	13,6
	Oui, mais faible	41,8	35,9	5,9	13,6	44,6	32,5	11,3
	Oui, moyen	35,6	25,2	10,4	15,6	48,8	35,4	12,9
	Oui, important	37,4	28,5	8,9	23,0	39,6	28,1	10,2
Développement urbain orienté le long des axes TC	Non	34,9	30,7	4,3	16,4	48,7	34,8	12,7
	Oui	41,5	27,7	13,8	16,4	42,1	30,4	11,0
Augmentation de la densité dans zone urbanisée	Non	36,7	31,0	5,7	15,9	47,4	33,8	12,5
	Oui	41,9	24,8	17,2	17,4	40,6	29,6	10,3
Gestion stationnement centre-ville	Non	37,0	35,7	1,3	12,1	50,9	37,2	12,5
	Oui, mais faible	38,4	33,1	5,2	16,1	45,6	33,4	11,8
	Oui, moyen	37,9	27,7	10,2	12,5	49,6	35,1	13,6
	Oui, important	39,0	25,4	13,6	23,4	37,6	26,9	9,5
Gestion stationnement zones résidentielles	Non	38,3	29,7	8,6	13,6	48,2	34,6	12,8
	Oui	38,1	28,3	9,8	21,0	40,8	29,3	10,3
Voies réservées au covoiturage	Non	38,2	28,9	9,3	15,2	46,6	33,4	12,2
	Oui	38,9	32,4	6,5	29,1	32,0	23,4	8,3
Plans de promotion du vélo	Non	36,0	30,2	5,9	16,8	47,2	35,2	11,2
	Oui	38,7	29,0	9,7	16,3	45,0	32,1	12,0

Dans tous les cas, quelle que soit l'action considérée, la part de marché de la voiture est plus faible lorsqu'une action de politique des déplacements favorable aux autres modes de transport est mise en œuvre : les reprints modaux se font vers les transports en commun, la marche à pied ou le vélo suivant les cas.

Les villes qui développent des réseaux de transports en commun lourds (tramway, métro, etc.) ont une part de marché des transports en commun plus importante que les autres. L'effet apparaît plus marqué pour des systèmes légers que pour le métro.



source : projet SESAME, 1998

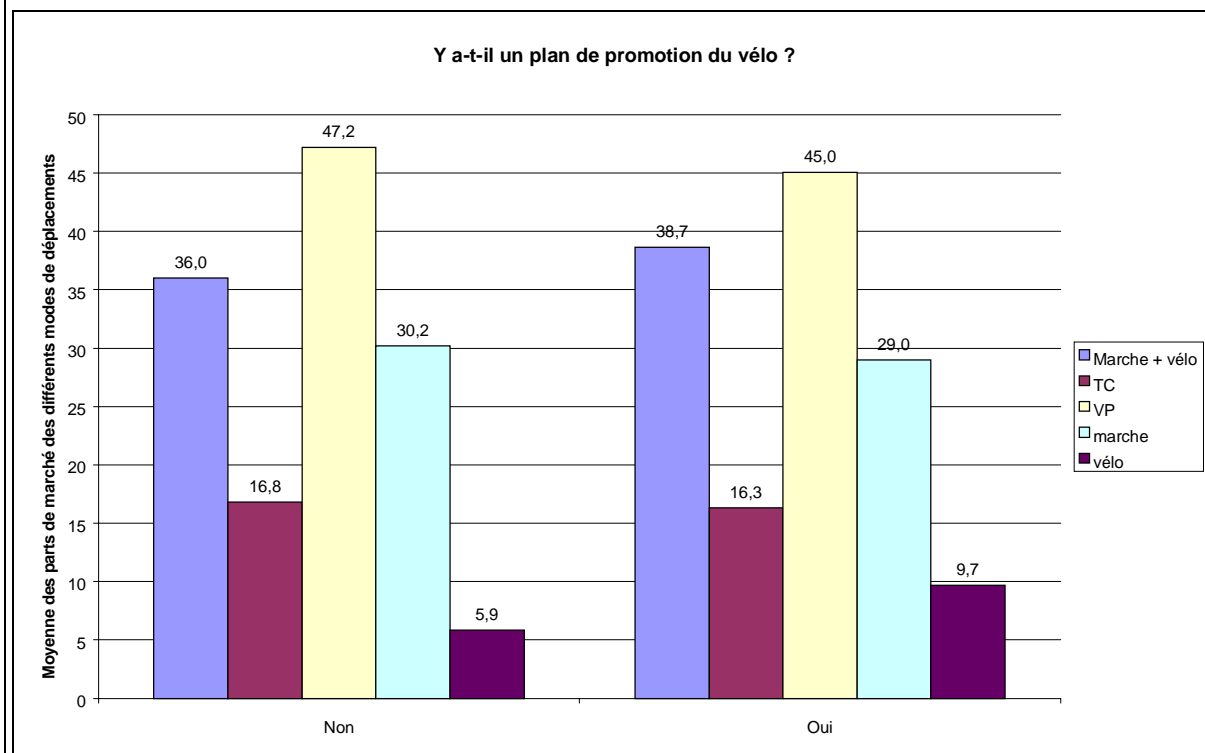
Par ailleurs, des politiques de promotion et de marketing en faveur des transports en commun ne semblent avoir un effet positif sur la part de marché des transports en commun que dans la mesure où elles sont conséquentes.

La part de marché des transports en commun est sensiblement la même en l'absence de telles politiques (14,4 % en moyenne) que lorsque la politique menée est de faible ampleur (13,6 % en moyenne).

Les politiques de modération de la vitesse (zones 30 en particulier) vont de pair avec une diminution de la part de marché de la voiture, au profit essentiellement des transports en commun.

La part de marché des transports en commun varie entre 8 % dans les agglomérations sans politique de modération de la vitesse et 23 % dans les agglomérations avec une politique très volontariste dans ce domaine. Par contre, à partir des cas étudiés, les évolutions des parts de marché des modes de proximité (marche à pied, vélo), apparaissent plus contrastées.

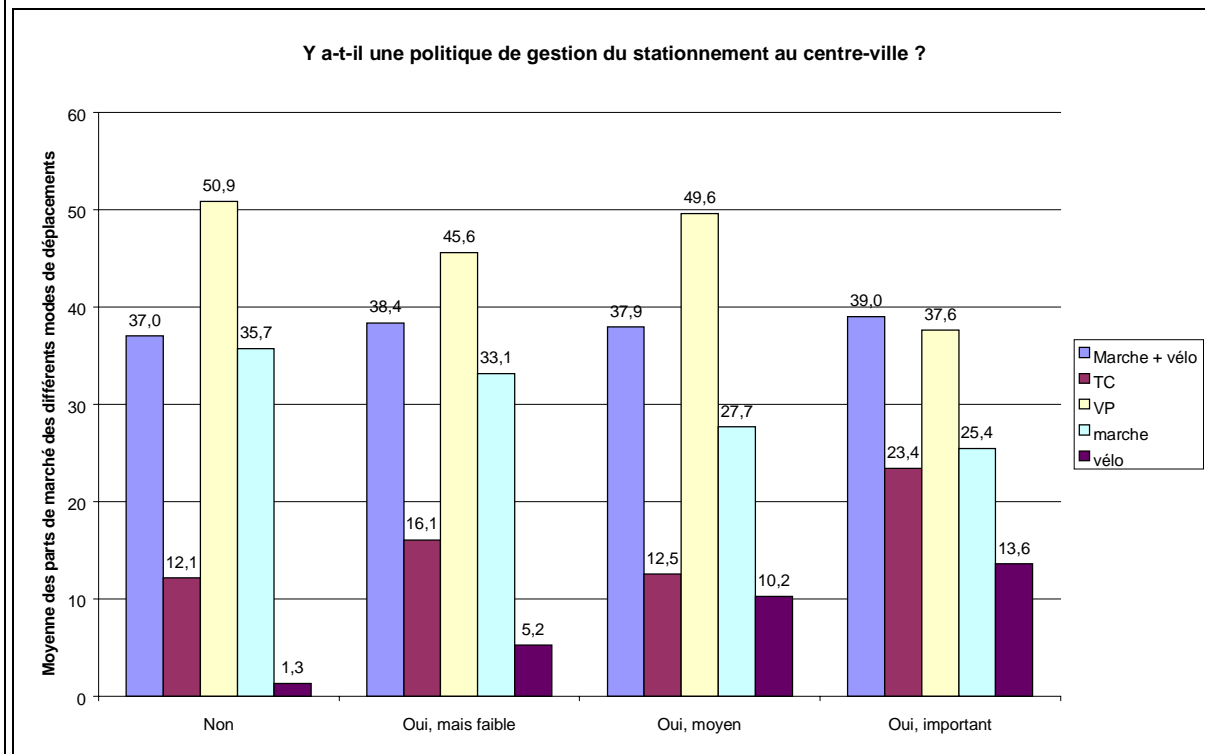
Les villes qui mettent en œuvre des politiques de promotion du vélo (réalisation de parcs relais vélos, diffusion de cartes du réseau cyclable) ont une part de marché du vélo sensiblement supérieure à celle qui ne mènent pas de politique dans ce domaine.



source : projet SESAME, 1998

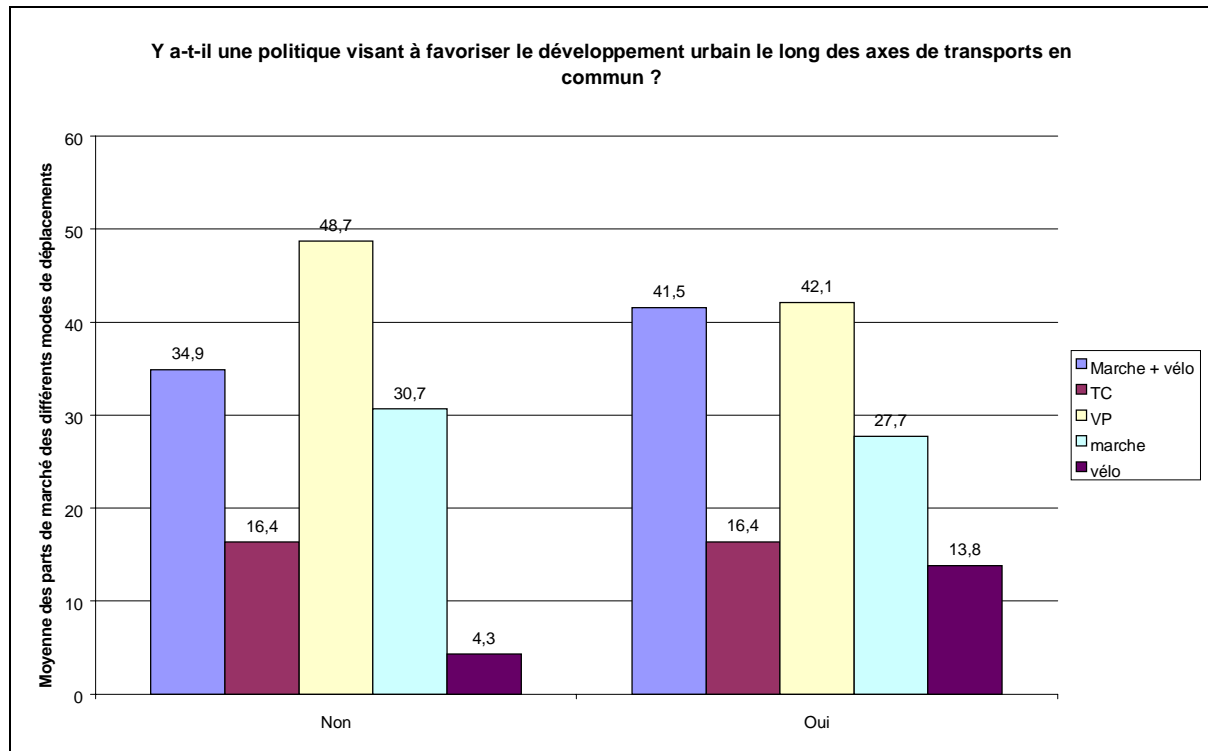
L'effet le plus sensible en terme de développement de l'usage du vélo semble concerner la réalisation de parcs relais pour les vélos : dans le cas où une telle politique est mise en œuvre de manière importante, la part de marché du vélo atteint en moyenne, pour les villes SESAME concernées, près de 18 % des déplacements, contre moins de 2 % en l'absence d'une telle mesure.

Les politiques de gestion du stationnement, au centre ville mais également dans les zones résidentielles, diminuent la part modale de la voiture. Cependant, l'effet n'est sensible que dans le cas de politiques très volontaristes de maîtrise du stationnement en centre ville.



source : *projet SESAME*, 1998

Les villes qui mettent en œuvre des mesures de planification urbaine visant à orienter le développement urbain le long des axes de transports en commun ou à densifier les secteurs situés en zone urbanisée ont des parts de marché des modes non motorisés (marche à pied et vélo) sensiblement plus élevées, tandis que la part des modes mécanisés – voiture comme transports en commun – est plus faible.



source : *projet SESAME*, 1998

6. LES ENSEIGNEMENTS DU PROJET SESAME

Des recommandations pour l'amélioration des études comparatives des données de déplacements et d'urbanisme en Europe sont formulées dans ce chapitre. En effet, le projet SESAME a rencontré des difficultés dans la comparaison et la disponibilité des données : en effet, les questions posées dans les enquêtes, le type de données collectées, la définition des indicateurs varient d'un pays européen à l'autre.

Par ailleurs, l'organisation mise en place pour gérer et collecter les données est différente : dans certains pays, l'essentiel des données sont collectées au niveau national, ce qui assure un minimum d'harmonisation des données. Dans d'autres cas, les données sont collectées à des niveaux géographiques plus locaux, par de multiples acteurs, publics ou privés.

6.1 LES PROBLEMES DE COLLECTE ET D'HARMONISATION DES DONNEES

La définition des périmètres d'études et de leur découpage en sous - zones constitue l'une des sources les plus importantes – et les plus difficiles à maîtriser – de biais dans l'analyse des données. Les zones géographiques concernées par la collecte de données sur les déplacements et l'urbanisme varient fortement d'une agglomération à l'autre : si, dans une certaine mesure, il a été possible d'obtenir des données comparables à l'échelle des agglomérations – définies à partir des périmètres d'enquêtes ménages déplacements – la situation apparaît plus contrastée pour le périmètre des villes centres et des centres villes. Par ailleurs, le calcul d'indicateurs sur la structure urbaine des agglomérations – tels que la concentration de la population ou de l'emploi, la mixité des activités et de l'habitat – dépend fortement du découpage retenu.

Les données relatives à l'occupation du sol sont le plus souvent disponibles auprès d'organismes nationaux comme l'INSEE en France, et les définitions d'indicateurs sont, dans une certaine mesure, harmonisées en Europe par EUROSTAT. Cependant, des efforts restent à produire pour recueillir les surfaces bâties et calculer ainsi des densités nettes, plus représentatives de l'occupation réelle du sol que les densités brutes, calculées par rapport aux surfaces globales et ne permettant pas, par conséquent, de tenir compte d'obstacles naturels potentiels (montagnes, fleuves, etc.).

Les données relatives à l'offre de transport figurent parmi celles qui ont été les plus difficiles à recueillir dans le cadre du projet SESAME, en dehors des données environnementales : l'offre de transports en commun est en général collectée par l'exploitant du réseau de transports en commun, mais cela pose des problèmes dans le cas où l'information est répartie entre plusieurs exploitants de réseau, notamment pour les services ferroviaires d'intérêt régional. Pour obtenir à l'avenir des données sur l'ensemble de l'offre de transports en commun dans une agglomération, il est possible d'imaginer une méthode de collecte de l'information basée sur les cartes et les tables horaires des différents réseaux.

Pour l'offre de transport individuel – tant le réseau routier que le réseau cyclable ou les surfaces dédiées aux piétons – la meilleure source d'information apparaît être à terme l'utilisation des modèles de déplacements développés localement, dans la mesure où ceux-ci ont besoin d'une description digitalisée du réseau. Cependant, il semble également nécessaire d'arriver à une méthode de classification du réseau routier qui soit internationalement reconnue. D'autre part, des efforts importants sont à réaliser pour mieux connaître l'offre de stationnement.

Les données relatives à la demande de déplacements, si elles ont pu être collectées de manière satisfaisante dans le cadre du projet SESAME, nécessitent cependant des efforts d'harmonisation dans les techniques d'enquêtes en Europe : collecte des données sur l'ensemble des jours de la semaine, prise en compte de tous les modes de déplacements, même limite d'âge pour les personnes enquêtées, recueil des origines et destinations des déplacements, de manière à pouvoir éliminer les déplacements en dehors de l'aire d'étude, etc. D'autre part, la collecte des données relatives aux distances de déplacements pose des problèmes méthodologiques pour obtenir des données comparables d'une agglomération à l'autre.

Les données sur les impacts des déplacements sur l'environnement sont celles qui ont posé le plus de problèmes de collecte. Dans l'ensemble, les données sur les accidents de la route ont pu être recueillies, mais il convient de veiller à l'harmonisation de la définition des "morts" et des "blessés graves" en Europe, de manière à rendre comparables les données. Pour les autres données (bruit, pollution de l'air), il semble intéressant à l'avenir d'explorer la source des modèles de déplacements, en complément des données fournies par les stations de mesure, et de veiller à une harmonisation, tant des données recueillies que des moyens de les mesurer.

Enfin, pour la collecte des données qualitatives relatives aux politiques de déplacements mises en œuvre localement, il semble important de développer l'utilisation d'indicateurs catégoriels (comme « faible mise en œuvre », « mise en œuvre moyenne », « mise en œuvre volontariste »), avec la définition d'un cadre de référence pour limiter la subjectivité des réponses.

6.2 LES RECOMMANDATIONS METHODOLOGIQUES POUR LA COLLECTE ET LES ANALYSES DES DONNEES DE TRANSPORT ET D'URBANISME

Le projet SESAME n'a pas réalisé de recueils de données spécifiques mais a exploité les données existantes dans les différents pays européens impliqués dans le projet.

L'expérience acquise au cours du projet a conduit à formuler quelques recommandations afin d'améliorer à l'avenir la comparabilité des données à l'échelle européenne. Certaines dispositions existent déjà en France, d'autres pas. Les principales recommandations méthodologiques sont les suivantes :

- Harmoniser la définition de la surface bâtie et développer le recueil de cet indicateur,
- Rendre disponible les données relatives à l'emploi et à la population au niveau géographique le plus fin possible (au minimum à l'échelle du quartier),
- Harmoniser les enquêtes ménages déplacements réalisées dans les différents pays européens : retenir toutes les personnes âgées de plus de 5 ans, enquêter tous les jours de la semaine – y compris les week-ends – et distinguer comme modes de déplacements spécifiques les "passagers d'une automobile" ainsi que le vélo,
- Inclure dans les enquêtes ménages déplacements un recueil des données relatives à la durée et à la distance de déplacements ainsi que des informations sur l'origine et la destination des déplacements – permettant au moins de reconstituer une matrice O – D avec l'agglomération, la ville centre et « l'extérieur »,
- Adopter un périmètre d'étude pour les enquêtes ménages déplacements comparable avec celui des statistiques relatives au réseau de transports en commun urbains,

- De manière complémentaire aux enquêtes ménages déplacements, recueillir des données sur les pratiques de déplacements des personnes en provenance de l'extérieur et à destination de l'agglomération,
- Rendre publiques les données relatives aux recettes d'exploitation des réseaux de transports en commun,
- Intégrer à l'échelle régionale les données sur la totalité de l'offre de transports en commun, et notamment les données relatives à l'offre ferroviaire jouant un rôle régional,
- Considérer pour la collecte de l'offre de transports en commun – exprimée en véhicules * km – qu'une rame de tramway, de métro ou de train avec plusieurs wagons constitue un seul véhicule,
- Développer le recueil des données relatives au stationnement, en distinguant offre publique / offre privée et offre sur voirie / offre en ouvrage,
- Harmoniser la définition des différents niveaux du réseau routier – primaire, secondaire et local – en s'appuyant de préférence sur la capacité des voies,
- Développer et harmoniser le recueil de données relatives à l'offre du réseau routier et aux impacts environnementaux en s'appuyant sur les modèles de trafic développés localement,
- Poursuivre les recherches sur les méthodes permettant de mesurer les impacts environnementaux, notamment en vue d'une harmonisation future.

6.3 LES RECOMMANDATIONS EN MATIERE DE POLITIQUE DE TRANSPORTS

Les objectifs en matière de politique des déplacements urbains sont variés, ils peuvent concerner : l'élargissement du choix du mode de déplacement, l'accessibilité, l'amélioration de l'efficacité du système, la limitation des dommages à l'environnement, l'amélioration de la sécurité, l'équité sociale, etc.

Les leviers d'actions dont disposent les collectivités publiques pour atteindre leurs objectifs de politique de déplacements sont variés, comme le montre la liste non exhaustive des actions possibles présentée au chapitre 5. Ainsi, le projet SESAME a permis de recueillir de l'information sur certains leviers et leur influence sur la ville et son système de transports et devrait aider à l'avenir les décideurs à choisir les actions à mettre en œuvre, notamment dans le cadre des Plans de Déplacements Urbains.

- **L'accroissement de capacité des infrastructures de transports**

La forme la plus fréquente d'accroissement des capacités consiste à réaliser de nouveaux investissements d'infrastructures : tandis que l'exploitation des données collectées dans le cadre du projet SESAME semble indiquer un lien entre la part de marché de la voiture et l'offre du réseau routier primaire (autoroutes, voies rapides), elle montre également que les agglomérations qui ont développé leur réseau de transports en commun ont une part de marché des transports en commun plus élevée.

Cependant, d'autres solutions plus flexibles existent pour augmenter la capacité des infrastructures existantes, en augmentant leur niveau d'utilisation. En particulier, le projet SESAME montre qu'une meilleure densité du réseau bus, tout comme l'amélioration des fréquences de passage ont un impact fort sur l'utilisation des transports en commun.

- **Une meilleure utilisation des capacités existantes**

Pour les transports en commun, de nombreuses possibilités existent pour améliorer l'offre aux usagers, analysée en terme de minimisation du temps de parcours. Cela concerne tant la coordination entre les différents réseaux de transports en commun (horaires, qualité des correspondances, etc.) que l'interface entre la voiture et les transports en commun (parcs relais). L'exploitation des données collectées dans le cadre du projet SESAME indique que l'amélioration du service aux usagers des transports en commun augmente la part de marché des transports en commun et réduit celle de la voiture.

Sur le réseau routier, des mesures d'exploitation et d'information des usagers permettent d'améliorer la fluidité du trafic (coordination de la signalisation, conception des carrefours, plans de circulation, télématique routière, etc.).

- **La répartition de l'espace public entre les différents modes de déplacements**

Les modifications de la répartition de l'espace entre modes de déplacements peuvent porter sur la place accordée aux véhicules immobiles (stationnement) par rapport aux véhicules en mouvement, sur la répartition de l'espace viaire entre différents types de véhicules (voitures, véhicules de livraisons, bus). Trois types de mesures sont à considérer :

- *Les mesures réglementaires :*

Les mesures les plus fréquentes concernent l'interdiction du stationnement, les limitations de vitesse, les restrictions aux changements de direction aux carrefours, les voies réservées (aux bus, aux vélos). Les agglomérations SESAME qui ont développé des politiques fortes de gestion du stationnement ou de modération de la vitesse ont une part de marché de la voiture plus faible, au profit des transports en commun et des modes de proximité.

Le problème le plus délicat pour l'efficacité de ces mesures concerne le respect de la réglementation : lorsqu'un nombre important d'infractions sont commises sans risque d'amende, de telles mesures peuvent se révéler inefficaces. Ainsi, si les coûts de mise en œuvre sont en général faibles, les coûts liés au contrôle de la réglementation peuvent être assez élevés.

- *Les mesures physiques*

Les mesures les plus fréquentes concernent les séparateurs de chaussée, la piétonnisation, les barrières d'accès, de même que les ralentisseurs de vitesse. Si ces mesures ne posent pas de problèmes d'application, à la différence des mesures réglementaires, elles sont peu flexibles et peuvent conduire à des coûts de mise en œuvre élevés.

- *Les mesures fiscales*

Le dernier type de mesures concerne la fiscalité et, de manière plus générale, la tarification appliquée aux usagers des différents modes de déplacements : prix des titres de transports en commun, taxes sur les carburants, droits sur les véhicules (vignette, carte grise), péages, frais de stationnement, etc.

Les mesures fiscales constituent le levier d'action le plus souple à la disposition des décideurs, mais elles agissent surtout sur l'équilibre interne aux modes de transport (part des coûts du véhicule automobile associée à l'usage par rapport à la possession du véhicule, niveau de subvention des transports en commun, discrimination entre stationnement de courte et de longue durée). Les mesures fiscales peuvent également rechercher d'autres objectifs, comme la discrimination en faveur des solutions favorables à l'environnement (moindre taxation des carburants sans plomb par exemple).

- **Les questions institutionnelles**

Cela se réfère au mode de gestion et à la propriété des systèmes de transport (par exemple, financements privés des infrastructures de transport). Dans ce domaine, le rôle des décideurs porte surtout sur le fait d'offrir ou non la "possibilité", en espérant qu'en créant les bases pour un changement organisationnel, des gains d'efficacité seront obtenus. A ce titre, la question de la "gestion du temps" (flexibilité, horaires d'ouverture des commerces, des bureaux, des écoles) a un impact direct sur les pratiques de déplacements des individus. Le développement des nouvelles technologies (télétravail, télé-achat, etc.) devrait accroître à l'avenir les probabilités de substitution des déplacements physiques par d'autres activités.

- **Les mesures relatives à d'autres domaines que les transports (urbanisme, politique foncière)**

Les politiques mises en œuvre dans d'autres domaines, et notamment en matière de planification urbaine, peuvent également avoir un effet indirect sur le système de transport. Ainsi, l'un des principaux résultats du projet SESAME concerne les interactions entre urbanisme et transports : la mobilité urbaine, et en particulier la répartition des différents modes de déplacements, est liée à la densité de l'agglomération, à la plus ou moins grande concentration des activités et de la population dans les zones centrales. De faibles densités, ainsi qu'une plus forte concentration des zones d'emplois en périphérie, conduisent à un usage accru de l'automobile pour se déplacer.

7. CONCLUSION

Le travail réalisé dans le cadre du projet SESAME a permis de recueillir une masse importante d'informations sur l'occupation du sol et les caractéristiques du système de transport dans 40 agglomérations européennes (et 17 villes françaises ajoutées après la fin du projet).

Les analyses statistiques conduites à partir de ces données ont permis d'améliorer la connaissance des interactions entre politiques urbaines et politiques de déplacements et de formuler des recommandations à destination des décideurs, mais aussi sur le plan technique pour une meilleure comparabilité des données au niveau européen.

Ainsi, en s'appuyant sur les résultats du projet SESAME, le choix de politiques dans le cadre des PDU visant à réduire la part des déplacements automobiles et à encourager l'usage du transport public et des modes non motorisés devrait conduire à prendre localement des mesures pour :

- accroître la densité urbaine des agglomérations,
- structurer le développement urbain autour d'un nombre limité de pôles bénéficiant à la fois d'une bonne desserte en transports en commun et par la route,
- améliorer la qualité de l'offre de transport public, notamment en développant des projets permettant d'augmenter la vitesse commerciale : offre T.C.S.P., priorité aux carrefours, etc.
- maîtriser l'offre de stationnement dans les zones centrales, en développant le principe du paiement de l'occupation de l'espace public par les véhicules en stationnement et en reportant des capacités de stationnement dans les parcs relais situés en périphérie,
- favoriser la possession et l'usage des vélos : développement des zones à modération de vitesse, plans de promotion de l'usage du vélo, facilités de stationnement des vélos, notamment à proximité des arrêts de transport public (parcs relais accueillant des vélos),
- dissuader le recours à la multimotorisation des ménages.

Par ailleurs, il convient de noter que le présent rapport donne un aperçu des résultats obtenus dans le cadre du projet SESAME, sans viser à l'exhaustivité. La base de données constituée n'est pas utilisable en dehors du projet de recherche lui-même. En effet, les questions de propriété intellectuelle et de droits d'usage des données n'ont pu être résolues (législations différentes, autorisation des fournisseurs d'information refusée, droits commerciaux sur certaines données, etc.). Il est cependant envisageable de poursuivre le travail initialisé : en demandant leur autorisation à tous les acteurs concernés pour un usage permanent de la base de données et en collectant à nouveau directement auprès des villes et des organismes concernés au moins les données clefs pour les informations qui font l'objet de droits commerciaux. Pour cela un travail important de collecte et d'harmonisation serait indispensable.

Dans cette hypothèse, pour rendre encore plus performant l'outil d'analyse développé au cours du projet SESAME, il conviendrait de veiller à respecter certaines règles lors de la collecte de nouvelles données :

- le type de données que les personnes souhaitent intégrer dans la base de données SESAME dépend de l'utilisation qu'ils comptent en faire : ainsi, il n'est pas nécessaire, dans un

premier temps, pour une nouvelle agglomération, de collecter la totalité des indicateurs définis dans le projet,

- toutefois, la valeur de la base de données augmente lorsqu'elle s'enrichit de données de nouvelles agglomérations concernant au moins les indicateurs clefs définis par le projet SESAME pour l'analyse statistique,
- par conséquent, il est recommandé de faire porter l'effort de collecte de données pour de nouvelles agglomérations sur les données clef définies par le projet SESAME pour l'analyse,
- il convient d'harmoniser dans la mesure du possible les nouvelles données collectées avec les définitions d'indicateurs retenues par le projet SESAME. Il est préférable de recueillir un nombre limité de données bien définies pour être comparables avec les données SESAME que de collecter un nombre important de données mal définies.

8. BIBLIOGRAPHIE

- Adam, B (1996). Stadt-Umland-Beziehungen: Konfliktpotentiale und Konfliktlösungsansätze. Einführung. *Informationen zur Raumentwicklung*. Heft 4/5.
- Adam, B and A Blach (1996). Räumliche Arbeitsteilung in Großstadtreionen - interkommunale und raumordnerische Konfliktkategorien. *Informationen zur Raumentwicklung*. Heft 4/5.
- ADEME, DRAST, INRETS, (1995) Se déplacer au quotidien dans trente ans : Eléments pour un débat , *actes du colloque 22 et 23 mars 1994*,
- Agence d'urbanisme de la communauté urbaine de Lyon (1996) Villes durables européennes, 26 Avril 1996, mise à jour de la bibliographie de la 1ere biennale des villes et des urbanistes d'Europe de décembre 1995.
- Alonso, W (1964). *Location and land use*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Apel, D and Pharoah, T M (1995). *Transport concepts in European cities*.
- Asring, J (1996). Stadt-Umland-Entwicklungen als interessengeleiteter Prozeß. *Informationen zur Raumentwicklung*. Heft 4/5
- Bates, J J and M Dasgupta (1990). Review of Techniques of Travel Demand Analysis: Interim Report, *Contractor Report 186*, Transport Research Laboratory, Crowthorne, Berks.
- Bates, J J and M Dasgupta (1991). Review of Techniques of Travel Demand analysis: The Policy Context (Final Report), *Contractor Report 282*, Transport Research Laboratory, Crowthorne, Berks.
- Beaumont, J R and P Keys (1982). *Future Cities: Spatial Analysis of Energy Issues*. Research Studies Press.
- Bland, B H (1984). Effect of Fuel Price on Fuel Use and Travel Patterns. *Transport and Road Research Laboratory Report LR1114*, Crowthorne.
- Bly, P H, F V Webster and S Pounds (1980). Subsidation of urban public transport. *Transport and Road Research Laboratory SR 541*, Crowthorne.
- Bly, P H (1985). Effect of the Recession on Travel Expenditure and Travel Patterns. In *Transportation and Mobility in an Era of Transition*. Elsevier Science Publishers.
- Bonafous A, Buisnières Y. (1993) Transport et étalement urbain : les enjeux, *Les chemins de la découverte*
- Bonnel, P Thibaud, S (1991). Méthodologie des études de suivi d'une ligne de T.C.S.P. – rapport de synthèse. *Laboratoire d'Economie des Transports & SEMALY*, Lyon
- Bonnel,P. Demanget, S. Rabilloud J.L. Thome B. (1994) Les politiques de déplacements urbains en Europe. Analyse comparative Espagne, France, Grande-Bretagne, Italie, Norvège, Suisse, *Laboratoire d'Economie des Transports*, Lyon
- Boudoul, J and J.P. Faur (1982). Renaissance des communes rurales ou nouvelle forme d'urbanisation? *Economie et Statistique*, 149 I-X.
- Breheny, M (Ed.) (1992). *Sustainable Development and Urban Form*. Pion, London.

- Breuste, J and S Kabisch (1996). Stadtregion Leipzig - Konfliktfeld der Raumentwicklung. *Informationen zur Raumentwicklung*. Heft 4/5
- Brotchie, J F and R Sharpe (1974). Urban design. *Proceedings of the Symposium on Basic Questions of Design Theory*. New York.
- Brotchie, J F and R Sharpe (1975). Improving urban infrastructure. *Proceedings of the 5th Australian Building Research Congress.*, Melbourne.
- Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (1996): Nachhaltige Stadtentwicklung. *Städtebaulicher Bericht zur Habitat II-Konferenz*. Bonn.
- CERTU, (1996) Guide des plans de déplacement urbains, *CERTU*, Lyon
- Cormier, O (1996). Evaluation des transports en commun en site propre. Synthèse d'études réalisées en France dans le domaine de l'urbanisme. *CERTU, CETE Nord Picardie*, Lyon.
- COST (1997). COST 616 and 319 Workshop on Improving Air Quality, Napoli, May 12 & 13, 1997
- Darbera, R (1995). The market effective size, a criteria for comparing transport systems efficiently between mega-cities. *Proceedings of Seminar C, PTRC, Warwick*.
- Dasgupta, M, M Frost and N Spence (1985). Factors affecting mode choice for the work journey: a Manchester/Sheffield comparison. TRL RR38, Crowthorne.
- Dasgupta, M, M Frost and N Spence (1987). Employment patterns and travel distances in British cities. *Working Paper. Department of Geography*. London School of Economics. Reprinted in 1990
- Dasgupta, M. (1993). Urban Problems and Urban Policies: OECD/ECMT study of 132 cities. Presented at 'travel in the City: Making it Sustainable', International Conference, 7-9 June 1993, Dusseldorf.
- Dasgupta M. and K Sharman (1993). Transport and Urban Change: Commuting trends in 27 British cities and towns. *Project Report PR/TR/023/93*, Transport Research Laboratory.
- Dasgupta, M, R Oldfield, K Sharman and F V Webster (1993). Impact of Transport Policies in Five Cities. *Project Report PR/TR/026/93*, Transport Research Laboratory, Crowthorne.
- Department of the Environment (1993a). *Draft revised Planning Policy Guidelines 13: Transport*. HMSO.
- Department of the Environment (1993b). *UK Strategy for Sustainable Development: Consultation Paper*. HMSO.
- Department of the Environment (1994). Vital and viable town centres: meeting the challenge, HMSO.
- Department of the Environment (1996). Indicators of sustainable development for the United Kingdom. Government Statistical Office. London.
- Dohmen, R and H-M Heck (1996). Angebotsqualität innerörtlicher Verkehrsnetze. *Straßenverkehrstechnik* 12.
- Downes, J D and P Emmerson (1982). Travel changes in Reading between 1962, 1971 and 1976. *Supplementary Report 727*, Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, Berkshire.

- Duhem, B. Gourdon, J.L., Lassave, P. Ostrowsky, O. (1991-1994) Villes et transports- 1991-1994, *Actes du séminaire Plan urbain DAU, Ministère de l'Équipement*
- EC (1996a). EC 1996 COM (96) 248 final “*Communication from the EC to the European Parliament and Council on a future strategy for the control of atmospheric emissions from road transport taking into account the results from the Auto/Oil Programme*”, Brussels 18 June 1996
- EC (1996b). EC DGVII, APAS, 1996, *21-Methodologies for Transport Impact Assessment*, ISBN 92-827-7422-8
- ECMT (1985). *10th International Symposium on Theory and Practice in Transport Economics*. European Conference of Ministers of transport, Berlin.
- ECOTEC (1993). Reducing Transport Emissions Through Planning, *Report to the Departments of Environment and Transport*, HMSO.
- Emmerson, P (1992). Analysis of the temporal and spatial stability of trip rates. *Final report on project H4/12.2D to EEA Division*, Department of Transport.
- Erl, E (1994). Verkehrsvermeidung durch Raumstruktur - Materialien. *Verkehr. Teilband 2*. Ed by Enquete-Kommission “Schutz der Erdatmosphäre” des Dt. Bundestages. Bonn
- Foster, M S and C R Eastman (1993). Parking and public transport - the effect on mode choice: a study of B1 developments. *Traffic Engineering and Control*, October.
- FNAU (1996) 1^{ère} biennale des villes et des urbanistes d'Europe. Planification urbaine et développement durable. 4 au 6 décembre 1996
- Gardner, L (1994). Land use and transport interaction. *Highways and Transportation vol 41 no 4*. Institution of Highways and Transportation, London.
- Gaudard G, Morosoli C., Roos M., Jeanrenaud C. & Schwab N. (1992) Méthodes d'analyse des effets structurants des grandes infrastructures de transport, *Université de Fribourg & université de Neuchâtel*, Neuchâtel & Fribourg
- Gertz, C et al (1994). Verkehrsvermeidung durch Raumstruktur - Personenverkehr. *Verkehr. Teilband 2*. Ed by Enquete-Kommission “Schutz der Erdatmosphäre” des Dt. Bundestages. Bonn
- Goodwin, P B (1988). Evidence on Car and Public Transport Elasticities. *Transport Studies Unit Working Paper 427*, University of Oxford.
- Goodwin P B (1992). A Review of New Demand Elasticities with Special Reference to Short and Long Run Effects of Price Changes. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. XXVI, No.2.
- Grund, E (1997). Die Stadt der kurzen Wege. *Straßenverkehrstechnik 2*.
- Handy, S (1996). Methodologies for exploring the link between urban form and travel behaviour. *Transportation Research*, Part D, Vol 1, No 1.
- Hayashi, Y, J R Roy and F J Martinez (eds) (1996). *Transport, land-use and the environment*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Hilbers, H D and E J Verroen (1992). Mobility profiles and accessibility profiles, elaborated for a land use policy to reduce car use. PTRC Summer Annual Meeting.
- Immers, L H and H F Hofker (1987). Lengte en aandel van intrazonale verplaatsingen [Length and proportion of intrazonal trips]. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1987*, Amsterdam.

- INSEE, Regards socio-économique sur la structuration de la ville, *Economie et statistique nos 294-295*
- Irwin, N A (1996). Urban transportation indicators in eight Canadian urban areas. *Transportation Association of Canada, 1996-04*.
- Jadraque, De E and A Monzon de Caceres (1996). Urban structure and the use of the car: the case of five Spanish medium-sized cities. *Proceedings of Seminar B, PTRC, Brunel*.
- Jansson, A (1994). Liikenne palvelee ja muuttaa yhdyskuntaa - maanayton ja liikenteen vuorovaikutus [Interaction of land use and transportation]. *Tielaitoksen Selvityksia 18, tiel 3200228*. Finnish National Road Administration.
- Johnston, R H (1983). Travel characteristics of seven French cities. *TRL Report LR1106*, Crowthorne
- Kerrigan, M and D Bull (1992). Measuring accessibility - a public transport accessibility index. PTRC Summer Annual Meeting, Seminar B.
- Knight, R L and L L Trygg (1977). *Land-use impacts of rapid transit: implications of recent experience*. De Leuw Cather for U.S. Department of Transportation, DOT-TPI-10-77-29, Washington.
- Kreibich, V (1978). The successful transportation system and the regional planning problem. *Transportation, Vol 7*.
- Kutter, E (1994). Verkehrsmeidung und Siedlungsentwicklung. In: Behrendt, S and R Kreibich (eds): *Die Mobilität von Morgen*. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Weinheim. (Zukunftsstudien, Band 12).
- Lacaze J.P. (1995) Introduction à la planification urbaine. Imprécis d'urbanisme à la française, *Paris presses ENPC*, Paris
- Landrock, J N (1981). The spatial stability of trip rates. *Transportation Research, Vol 15, No 1*.
- Lede, N W (1991). The impact of changing demographic trends on transportation planning. Baseline projections on the effects of sociodemographic, economic and technological trends on transportation needs. *Final Report. Texas Southern University, Southwest Region Transportation Consortium 1991-01-01*.
- Lomax, T J and D L Schrank (1990). The urban transportation planning database. *Texas Transportation Institute, Texas A&M University, 1990-12-01*.
- Lundqvist, L (1978). A note on transportation supply and urban structure: the Stockholm case. *Kungliga Tekniska Hoegskolm, Matematiska Institutionen Samhaell Splaneringruppen*, Stockholm.
- Lundqvist, L (1978). Urban planning of locational structures with due regard to user behaviour. Paper presented at the *International Symposium on Locational Decisions, Banff, Canada*.
- Lundqvist, L (1985a). Impact of energy factors on urban form. In Brotchie, Newton, Hall and Nijkamp (eds): *The future of urban form - the impact of new technology*. Croom Helm
- Lundqvist, L and L-G Mattsson (1983). Transportation systems and residential location. *European Journal of Operational Research, Vol. 38*.

- Mackett, R L (1980). The relationship between transport and the viability of central and inner areas. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol 14.
- Mackett, R L (1984). The impact of transport policy on the city. *Transport and Road Research Laboratory SR 821*. Crowthorne, Berkshire.
- Mackett, R L and A J Lodwick (1984). Land use-transport inter-actions. In Brotchie, J F, P W Newton, P Hall and P Nijkamp (eds.): *Technological change and urban form*. Croom Helm, Beckenham.
- Mackett, R L (1993). Structure of linkages between transport and land use. *Transportation Research B*, Vol 27 No 3.
- MELTT, (1996) Les enjeux de la mobilité urbaine. *Actes du colloque 19 et 20 juin 1996*
- Mernoud F. (1994); Les enjeux des politiques de déplacement dans une stratégie urbaine, *CETUR*, Lyon
- Mogridge, M J L (1983). Review of work comparing transport and travel in London and Paris. *Unpublished report to Transport and Road Research Laboratory*, Crowthorne.
- Newman, P W G and J R Kenworthy (1989). *Cities and automobile dependence: an international sourcebook*, Gower, Aldershot.
- Nel.lo i Colom, O. (ed.) (1995). Papers - Regió Metropolitana de Barcelona 24: Mobilitat urbana i modes de transport, Institut d'Estudis Metropolitans de Barcelona, Barcelona
- Newman, P W G and J R Kenworthy (1989). *Cities and automobile dependence: an international sourcebook*, Gower, Aldershot.
- Offner, J.M. (1993). Les effets structurants du transport : mythe politique, mystification scientifique, *L'espace géographique*, LATTIS
- Offner, J.M. (1994). Le local en quête de politiques. Théories de l'action et méthodes d'évaluation des décisions publiques locales, *Actes du 7ème colloque internationale de la revue "Politiques et Management public"*, LATTIS
- Oldfield, R H (1980). Effect of fuel prices on traffic. *Transport and Road Research Laboratory Report SR593*, Crowthorne.
- Oum, T H, W G Waters and J-S Yong (1992). Concepts of Price Elasticities of Transport Demand and Recent Empirical Estimates. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. XXVI, No.2.
- Oum, T H and S Khasnabis (1996). Transportation-land use interaction: the US experience and future outlook. *Proceedings, 7th World Conference on Transport Research (eds: Hensher, D A and J King)*, Volume 3. Elsevier Science.
- Owens, S E (1993). Land Use Planning, Transport and the Environment. *Transport Policy Division Discussion Paper*, Department of Transport.
- Owens, S E and P A Rickaby (1992). Settlements and Energy Revisited, *Built Environment*, Vol. 18, No. 4.
- Pinol, J L (1996) Atlas historique des villes de France, *Centre de cultura contemporanea de Barcelona*, Barcelona
- Putman, S H (1976). The interrelationships of transportation development and land development. *Report to the Federal Highway Administration*, Washington.

- Putman, S H (1980). Urban (metropolitan) impacts of highway systems. In Glickman, N (ed.): *The urban impacts of federal policies*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Putman, S H (1982). Transportation-land use interrelationships. In: *Transportation energy conservation through land use planning. Report No. DOT-1-82-50*, Department of Transportation, Washington.
- Rosales S., Agence d'urbanisme de la COURLY, SYTRAL (1993) Le système de transports en commun: premiers éléments d'approche comparative entre le réseau lyonnais et autres réseaux français et européens (Grenoble, Saint-Etienne, Strasbourg, Toulouse, Bordeaux, Marseille, Lille, Europe) SYTRAL, Agence d'urbanisme de la communauté urbaine de Lyon, Lyon
- Scheinbaum, C, S Meyers and J Sathaye (1996). Energy and passenger transportation in the Mexico City Metropolitan Area. In *proceedings: Towards clean transport. Fuel efficient and clean motor vehicles*. OECD, Paris.
- Sharman, K and M Dasgupta (1993). Urban Travel and Sustainable Development: OECD/ECMT study of 132 cities, *Project Report PR/TR/027/93*, Transport Research Laboratory, Crowthorne.
- Sharpe, R (1978). The effect of urban form on transport energy patterns. *Urban Ecology, Vol 3*.
- Sharpe, R (1982). Energy efficiency and equity of various urban land use patterns. *Urban Ecology, Vol 7*.
- Simon, JP (1995) Effets induits des grandes infrastructures - synthèse des monographies et recherche sur les indicateurs , *CERTU-CETE Méditerranée*, Lyon
- Soler, J. et al (1996). Encuesta de movilidad en el área de Barcelona - EMAB'94, Entitat Metropolitana del Transport and Transports Metropolitans de Barcelona, Barcelona
- Tanner, J C (1983). International Comparisons of Cars and Car Usage. *Transport and Road Research Laboratory Report LR1070*, Crowthorne.
- TEST (1992). Trip degeneration. A literature review. *TEST Report 99*. London.
- TRB (1991). Transportation, urban form and the environment. *Transportation Research Board Special Report 231*.
- Urbanisme (1993) 14^{ème} rencontre nationale des agences d'urbanisme mai 1993- Recomposer la ville *Urbanisme no hors série*
- UTP, (1996) Villes en mouvement. *Congrès UTP nov.1996*
- Verroen, E J and G R M Jansen (1992). Location planning for companies and public facilities: a promising policy to reduce car use. *Transportation Research Record 1364*.
- Webster, F V and P H Bly (eds) (1980). The Demand for Public Transport. *Report of the International Study Group on Transport Demand Factors*. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.
- Webster, F V, P H Bly, R H Johnston, N Paulley and M Dasgupta (1985). *Changing patterns of urban travel*. European Conference of Ministers of Transport, Paris.

Webster, F V, P H Bly and N J Paulley (eds.) (1988). *Urban Land-use and Transport Interaction: policies and models. Report of the International Study Group on Land-Use/Transport Interaction.* Avebury, Aldershot, UK.

Wood, C, S Watson and D Banister (1994). A framework for assessing the impact of urban form on passenger transport energy use. *PTRC Seminar C*, Warwick.

Wootton, H J, C G B Mitchell and M L Poulton (1992). Transport in Europe - Demand, Environment and Energy. *Presented at the Institute of Energy Seminar 'Energy Transport and the Environment'*. London, 25 November 1992.

Young, W (1990). Land use - transport interaction: 1969-1989. *Australian Road Research Vol 20 No 1.*

Zahavi, Y (1974). Travel time budgets and mobility in urban area. *US Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington.*

9. ANNEXES

9.1 ANNEXE 1 : HARMONISATION DES DONNEES DEPLACEMENTS - TABLES UTILISEES

De manière à rendre les informations sur les pratiques de déplacements comparables entre les différentes villes SESAME, il a été décidé de corriger les données pour lesquelles des différences méthodologiques pouvaient conduire à des erreurs supérieures à 10 %. Ces corrections ont concerné :

- le passage de données sur les cinq jours ouvrables de la semaine (lundi au vendredi) à des données sur sept jours (samedi et dimanche inclus), pour les villes françaises et anglaises,
- le passage de données portant sur une période de dix heures à des données sur vingt-quatre heures, pour la ville de Manchester,
- l'éclatement de données agrégées sur les modes et les motifs de déplacements, pour les villes anglaises.

Les autres sources d'erreurs possibles (différences dans l'âge minimum des personnes enquêtées, exclusion des déplacements supérieurs à cent kilomètres,...) n'ont pas fait l'objet de corrections.

9.1.1 CONVERSION DE DONNEES SUR CINQ JOURS EN DONNEES SUR SEPT JOURS DE LA SEMAINE

Grande-Bretagne :

Les coefficients de conversion ont été obtenus à partir de l'enquête nationale sur les transports de 1993/5. Les données globales sur la mobilité (nombre moyen de déplacements par personne et par jour, temps moyen journalier de déplacement, distance parcourue) ont été corrigées d'un facteur 0,94.

Les données sur le nombre de déplacements par personne et par jour, en fonction du motif et du mode principal de déplacement, ont ensuite été corrigées d'un coefficient multiplicateur à partir de la table de passage suivante :

	<i>Travail</i>	<i>Etudes</i>	<i>Achats, services</i>	<i>Loisirs</i>	<i>Autres</i>	<i>Total</i>
Marche	0,86	0,76	1,02	1,13	1,10	0,98
Vélo	0,83	0,76	1,02	1,08	0,76	0,92
Moto	0,80	0,76	0,91	1,17	0,76	0,89
VP conducteur	0,84	0,78	1,06	1,21	1,28	0,99
VP passager	0,88	0,77	1,11	1,34	1,30	1,11
TC	0,81	0,77	0,92	1,18	0,76	0,92
Total	0,85	0,77	1,04	1,22	1,15	1,00

France

Les coefficients de conversion ont été obtenus à partir de l'enquête nationale sur les transports de 1994. Les données globales sur la mobilité (nombre moyen de déplacements par personne et par jour, temps moyen journalier de déplacement, distance parcourue) ont été corrigées d'un facteur 0,94.

Les données sur le nombre de déplacements par personne et par jour, en fonction du motif et du mode principal de déplacement, ont ensuite été corrigées d'un coefficient multiplicateur à partir de la table de passage suivante :

	<i>Travail</i>	<i>Etudes</i>	<i>Achats, services</i>	<i>Loisirs</i>	<i>Autres</i>	<i>Total</i>
Marche	0,84	0,76	1,03	1,21	1,14	0,98
Vélo	0,84	0,76	1,03	1,21	1,14	0,98
Moto	0,84	0,76	1,03	1,21	1,14	0,98
VP conducteur	0,83	0,74	1,01	1,19	1,12	0,96
VP passager	1,02	0,92	1,25	1,47	1,39	1,19
TC	0,73	0,66	0,89	1,05	0,99	0,85
Total	0,85	0,77	1,04	1,22	1,15	0,99

9.1.2 CONVERSION DE DONNEES SUR 10 HEURES EN DONNEES SUR 24 HEURES

Pour l'agglomération de Manchester, les seules données disponibles sur les pratiques de déplacements concernaient une période de temps limitée à 10 heures dans une journée.

Par conséquent, les chiffres globaux sur la mobilité (nombre moyen de déplacements par personne et par jour, temps moyen journalier de déplacement, distance parcourue) ont été corrigés d'un facteur 1,316 pour obtenir des données sur une période horaire de 24 heures. Les données relatives à la répartition modale par motif n'ont pas été corrigées.

9.1.3 ECLATEMENT DES DONNEES AGREGÉES SUR LES MOTIFS ET MODES DE DEPLACEMENTS

Certaines données anglaises sur la mobilité urbaine n'étaient disponibles que de manière agrégée (exemple : ensemble des déplacements effectués en voiture).

Par conséquent, sur la base des résultats de l'enquête nationale sur les transports 1993 / 1995, les corrections suivantes ont été effectuées :

- éclatement des déplacements effectués en voiture particulière entre conducteurs et passagers, suivant la proportion 63 % comme conducteur, 37 % comme passager,
- éclatement des déplacements effectués à pied et à vélo (à Bristol) suivant la proportion : 80 % marche, 20 % vélo,
- éclatement des motifs de déplacements pour les motifs études et loisirs dans la proportion 80 % études, 20 % loisirs.

9.2 ANNEXE 2 : CLASSIFICATIONS COMPLEMENTAIRES

9.2.1 TAILLE DES AGGLOMERATIONS ET DES VILLES CENTRES

9.2.1.1 POPULATION

Ville centre SESAME	Nombre d'habitants (valeur moyenne de la classe)
Aachen, Aix-en-Provence, Amiens, Angers, Belfort, Bern, Berre-l'Etang, Bonn, Bordeaux, Breda, Chemnitz, Cherbourg, Clermont-Ferrand, Dijon, Douai, Dunkerque, Eindhoven, Freiburg, Gelsenkirchen, Granollers, Grenoble, Halle, Karlsruhe, Kassel, Le Havre, Lille, Metz, Mulhouse, Nancy, Nantes, Reims, Rennes, Rostock, Rouen, Saarbrücken, Saint-Etienne, Strasbourg, Valence, Valenciennes, Wiesbaden	164 000
Bochum, Bristol, Dresden, Düsseldorf, Essen, Hannover, Leicester, Lyon, Manchester, Nürnberg, Toulouse, Zurich	458 000
Amsterdam, Marseille	774 000
Barcelona, München	1 438 000
London	2 504 000

9.2.1.2 EMPLOIS

Ville centre SESAME	Nombre d'emplois (valeur moyenne de la classe)
Aix-en-Provence, Amiens, Angers, Belfort, Berre-l'Etang, Breda, Cherbourg, Clermont-Ferrand, Dijon, Douai, Dunkerque, Gelsenkirchen, Granollers, Grenoble, Le Havre, Metz, Mulhouse, Nancy, Reims, Rennes, Rouen, Saint-Etienne, Valence, Valenciennes	61 000
Aachen, Bern, Bochum, Bonn, Bordeaux, Chemnitz, Eindhoven, Freiburg, Halle, Karlsruhe, Kassel, Lille, Nantes, Rostock, Saarbrücken, Strasbourg, Wiesbaden	142 000
Amsterdam, Bristol, Dresden, Düsseldorf, Essen, Hannover, Leicester, Lyon, Manchester, Marseille, Nürnberg, Toulouse, Zurich	288 000
Barcelona, München	806 000
London	1 809 000

Agglomération SESAME	Nombre d'emplois (valeur moyenne de la classe)
Aix-en-Provence, Amiens, Angers, Belfort, Berre-l'Etang, Breda, Cherbourg, Dijon, Douai, Dunkerque, Granollers, Le Havre, Metz, Mulhouse, Nancy, Reims, Valence, Valenciennes	87 000
Aachen, Bern, Clermont-Ferrand, Eindhoven, Freiburg, Grenoble, Halle, Karlsruhe, Kassel, Nantes, Rennes, Rouen, Saarbrücken, Saint-Etienne, Strasbourg, Wiesbaden	197 000
Amsterdam, Bonn, Bordeaux, Hannover, Lille, Lyon, Marseille, Nürnberg, Toulouse, Zurich	440 000
Barcelona, Manchester, München	1 136 000
London	3 349 000

9.2.2 POIDS DE LA VILLE CENTRE

9.2.2.1 POPULATION

Ville centre SESAME	% de la population totale localisée dans la ville centre (valeur moyenne de la classe)
Berre-l'Etang, Lille, Manchester, Valenciennes	11,5 %
Belfort, Bern, Bonn, Bordeaux, Cherbourg, Douai, Dunkerque, Freiburg, Grenoble, London, Lyon, Nancy, Rouen, Valence, Zurich	33,5 %
Aachen, Aix-en-Provence, Breda, Clermont-Ferrand, Eindhoven, Hannover, Mulhouse, München, Nantes, Saarbrücken, Saint-Etienne, Strasbourg, Toulouse	48,6 %
Amsterdam, Angers, Barcelona, Dijon, Dresden, Granollers, Kassel, Metz, Nürnberg, Rennes, , Wiesbaden	62,1 %
Amiens, Chemnitz, Halle, Karlsruhe, Le Havre, Marseille, Reims	79,6 %

9.2.2.2 EMPLOIS

Ville centre SESAME	% de l'emploi total localisé dans la ville centre (valeur moyenne de la classe)
Berre-l'Etang, Lille, Manchester, Valenciennes	21,9 %
Bordeaux, Douai, Dunkerque, Freiburg, Grenoble, Lyon, Rouen, Valence	45,0 %
Aachen, Aix-en-Provence, Belfort, Bonn, Eindhoven, London, Mulhouse, Nancy, Nantes, Saint-Etienne, Strasbourg, Zurich	56,4 %
Amsterdam, Angers, Barcelona, Bern, Breda, Cherbourg, Clermont-Ferrand, Dijon, Granollers, Hannover, Kassel, Marseille, Metz, München, Nürnberg, Rennes, Saarbrücken, Toulouse, Wiesbaden	69,6 %
Amiens, Halle, Karlsruhe, Le Havre, Reims	86,5 %

9.2.3 DENSITE DES VILLES CENTRES

9.2.3.1 DENSITE BRUTE DE POPULATION

Ville centre SESAME	Densité brute de population au km² (valeur moyenne de la classe)
Aachen, Aix-en-Provence, Berre-l'Etang, Bonn, Breda, Bristol, Chemnitz, Dresden, Dunkerque, Freiburg, Halle, Karlsruhe, Kassel, Leicester, Rostock, Saarbrücken, Valence, Wiesbaden	1 500
Amiens, Angers, Belfort, Bern, Bochum, Clermont-Ferrand, Douai, Düsseldorf, Eindhoven, Essen, Gelsenkirchen, Hannover, Marseille, Metz, Nürnberg, Saint-Etienne, Strasbourg, Toulouse, Valenciennes	2 900
Amsterdam, Bordeaux, Cherbourg, Dijon, Granollers, Le Havre, Manchester, Mulhouse, München, Nantes, Reims, Rennes, Rouen, Zurich	4 000
Grenoble, Lille, London, Lyon, Nancy	7 600
Barcelona	16 500
Moyenne	3 300

9.2.3.2 DENSITE BRUTE D'EMPLOIS

Ville centre SESAME	Densité brute d'emplois au km² (valeur moyenne de la classe)
Aachen, Aix-en-Provence, Amiens, Berre-l'Etang, Bochum, Bonn, Breda, Bristol, Chemnitz, Douai, Dresden, Dunkerque, Eindhoven, Essen, Freiburg, Gelsenkirchen, Halle, Karlsruhe, Kassel, Leicester, Marseille, Rostock, Saarbrücken, Saint-Etienne, Valence, Wiesbaden	1 000
Amsterdam, Angers, Belfort, Bern, Clermont-Ferrand, Dijon, Düsseldorf, Granollers, Hannover, Le Havre, Manchester, Metz, Mulhouse, München, Nantes, Nürnberg, Reims, Rennes, Strasbourg, Toulouse, Valenciennes	2 000
Bordeaux, Cherbourg, Rouen, Zurich	3 600
Grenoble, Lille, London, Lyon, Nancy	5 100
Barcelona	8 300
Moyenne	2 000

9.2.3.3 DENSITE URBAINE BRUTE (POPULATION + EMPLOIS)

Ville centre SESAME	Densité urbaine brute au km² (valeur moyenne de la classe)
Aachen, Aix-en-Provence, Amiens, Berre-l'Etang, Bochum, Bonn, Breda, Bristol, Chemnitz, Douai, Dresden, Dunkerque, Eindhoven, Essen, Freiburg, Gelsenkirchen, Halle, Karlsruhe, Kassel, Leicester, Rostock, Saarbrücken, Saint-Etienne, Valence, Wiesbaden	2 800
Amsterdam, Angers, Belfort, Bern, Clermont-Ferrand, Dijon, Düsseldorf, Granollers, Hannover, Le Havre, Manchester, Marseille, Metz, München, Nantes, Nürnberg, Reims, Rennes, Strasbourg, Toulouse, Valenciennes	5 200
Bordeaux, Cherbourg, Mulhouse, Rouen, Zurich	7 700
Grenoble, Lille, London, Lyon, Nancy	12 700
Barcelona	24 800
Moyenne	5 400

9.2.4 PART DE L'EMPLOI OCCUPE PAR DES PERSONNES HABITANT EN DEHORS DE LA ZONE D'ETUDE

9.2.4.1 A L'ECHELLE DE LA VILLE CENTRE

	Part de l'emploi total occupé par des migrants extérieurs à la ville (valeur moyenne par classe)
Barcelona, Marseille	23,6 %
Bochum, Bonn, Chemnitz, Essen, Gelsenkirchen, München, Saint-Etienne	38,3 %
Aachen, Amsterdam, Angers, Breda, Bristol, Eindhoven, Freiburg, Karlsruhe, Leicester, Nantes, Nürnberg, Strasbourg, Toulouse, Wiesbaden, Zurich	47,5 %
Bern, Düsseldorf, Hannover, Kassel, London, Lyon	54,0 %
Bordeaux, Grenoble, Lille, Manchester, Nancy, Saarbrücken	63,3 %
Moyenne	47,5 %

9.2.4.2 A L'ECHELLE DE L'AGGLOMERATION

	Part de l'emploi total occupé par des migrants extérieurs à l'agglomération (valeur moyenne par classe)
Bordeaux, Lille, Marseille, Saint-Etienne	12,3 %
Angers, Grenoble, London, Lyon, Manchester, Nantes, Strasbourg, Toulouse	20,3 %
Amsterdam, Barcelona, Breda, Eindhoven, Nancy	29,5 %
Saarbrücken	40,7 %
Bern, Zurich	54,6 %
Moyenne	24,6 %

9.2.5 TAUX MOYEN DE MOTORISATION AUTOMOBILE

9.2.5.1 PAR MENAGE RESIDANT DANS LA VILLE CENTRE

	Nombre moyen de voitures (valeur moyenne par classe)
Amsterdam, Bern, Bordeaux, Lille, Manchester, Zurich	0,62
Aachen, Angers, Bristol, Cherbourg, Eindhoven, Freiburg, Grenoble, Hannover, Leicester, Nancy, Rouen	0,85
Amiens, Belfort, Berre-l'Etang, Bochum, Clermont-Ferrand, Dijon, Douai, Dresden, Düsseldorf, Dunkerque, Essen, Gelsenkirchen, Kassel, Le Havre, Marseille, Metz, Mulhouse, München, Nürnberg, Reims, Saint-Etienne, Strasbourg, Valenciennes, Wiesbaden	0,94
Bonn, Karlsruhe, Nantes, Rennes, Saarbrücken, Toulouse, Valence	1,06
Aix-en-Provence, Barcelona, Breda, Lyon	1,19
Moyenne	0,92

9.2.5.2 PAR MENAGE RESIDANT DANS L'AGGLOMERATION

	Nombre moyen de voitures (valeur moyenne par classe)
Amsterdam, Manchester	0,66
Amiens, Angers, Bern, Dijon, Douai, Dunkerque, Eindhoven, Kassel, Le Havre, Lille, London, Metz, Reims, Saarbrücken, Valenciennes, Zurich	0,95
Aachen, Belfort, Breda, Cherbourg, Grenoble, Hannover, Karlsruhe, Marseille, Mulhouse, Nancy, Nantes, Rouen, Saint-Etienne	1,09
Barcelona, Bonn, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Freiburg, Lyon, München, Nürnberg, Rennes, Strasbourg, Valence, Wiesbaden	1,21
Aix-en-Provence, Berre-l'Etang, Toulouse	1,43
Moyenne	1,08

9.2.6 REPARTITION DES DEPLACEMENTS PAR MOTIF AU NIVEAU DE L'AGGLOMERATION

AGGLOMERATION SESAME ⁴⁷	Travail	Education	Achats, services	Loisirs	Autres motifs	Caractéristiques principales
Aix-en-Provence, Berre- l'Etang, Cherbourg, Douai, Dunkerque, Grenoble, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Reims, Rouen, Strasbourg, Toulouse, Valence, Valenciennes	22 %	14 %	24 %	21 %	18 %	Profil moyen
Aachen, Chemnitz, Dresden, Freiburg, Halle, Karlsruhe, Kassel, Nürnberg, Saarbrücken	20 %	11 %	30 %	30 %	9 %	Déplacements pour motifs achats, loisirs importants
Amiens, Angers, Belfort, Bordeaux, Clermont- Ferrand, Dijon, Granollers, London, Metz, Mulhouse, Nantes, Rennes, Saint-Etienne	27 %	16 %	23 %	19 %	15 %	Déplacements "obligés" (travail, études) importants
Bern, Zurich	22 %	7 %	24 %	42 %	5 %	Faible importance des déplacements "obligés" et déplacements loisirs très importants
Amsterdam, Barcelona, Breda, Eindhoven	20 %	7 %	23 %	32 %	17 %	Faible importance des déplacements "obligés" et déplacements loisirs importants
Manchester	17 %	30 %	30 %	13 %	10 %	Importance des déplacements "obligés", en particulier pour études
Moyenne	23 %	14 %	25 %	24 %	14 %	

⁴⁷ données manquantes pour Bochum, Bonn, Bristol, Düsseldorf, Essen, Gelsenkirchen, Hannover, Leicester, München, Rostock, Wiesbaden

9.3 ANNEXE 3 : RESULTATS DES ANALYSES DE CORRELATION

9.3.1 CORRELATIONS SIMPLES

9.3.1.1 Modes de déplacements et taille des agglomérations

	Nombre d'habitants de l'agglomération	Valeur de R
Nombre d'habitants		1
% Marche + vélo		-0.184734312
% TC	0.525111388 (**)	
% VP		-0.257811909
% Vélo		-0.080817211
% VP conducteur		-0.334393371 (*)
% VP passager		-0.04508024
% Moto		-0.00563373
% Marche		-0.100638193

(*) corrélation significative au seuil de 95 %

(**) corrélation significative au seuil de 99 %

9.3.1.2 Modes de déplacements et taille des villes centres

	Nombre d'habitants de la ville centre	Valeur de R
Nombre d'habitants		1
% Marche + vélo		-0.26477511
% TC	0.64393087 (**)	
% VP		-0.43568885 (*)
% Vélo		0.05732541
% VP conducteur		-0.50199146 (**)
% VP passager		-0.26980357
% Moto		0.15336155
% Marche		-0.27865397

RAPPORT DÉTAILLÉ

% déplacements TC habitants ville centre = constante + a * nombre d'habitants ville centre

Statistiques de la régression

Coefficient de détermination multiple	0.64393087
Coefficient de détermination R ²	0.41464696
Coefficient de détermination R ²	0.40455467
Erreur - type	5.89053543
Nombre d'observations	60

	Coefficients	Erreur type	- Statistique t	Probabilité	Limite inférieure pour seuil de confiance = 95%	Limite supérieure pour seuil de confiance = 95%	Limite inférieure pour seuil de confiance = 99%	Limite supérieure pour seuil de confiance = 99%
Constante	9.050538	0.99897443	9.0598	1.0566E-12	-7.05087	11.05020	6.38997	11.71109
Nombre d'habitants	1.2221E-05	1.9066E-06	6.40979	2.8506E-08	-8.4045E-06	1.6037E-05	7.1431E-06	1.7299E-05

9.3.1.3 Modes de déplacements et densité urbaine brute de l'agglomération

	(emplois + population) / surface globale en km ²	Valeur de R
Densité urbaine brute		1
% Marche + vélo	-0.01749622	
% TC	0.68611113 (**)	
% VP	-0.51473414 (**)	
% Vélo	-0.12915591	
% VP conducteur	-0.63839271 (**)	
% VP passager	-0.25968163	
% Moto	0.45737421 (**)	
% Marche	0.15572979	

RAPPORT DÉTAILLÉ

% déplacements TC agglomération = constante + a * densité urbaine

Statistiques de la régression

Coefficient de détermination multiple	0.68611113
Coefficient de détermination R ²	0.47074848
Coefficient de détermination R ²	0.45898734
Erreur - type	4.27912647
Nombre d'observations	47

	Coefficients	Erreur type	- Statistique t	Probabilité	Limite inférieure seuil de confiance = 95%	Limite supérieure pour seuil de confiance = 95%	Limite inférieure seuil de confiance = 99%	Limite supérieure pour seuil de confiance = 99%
Constante	6.54540	0.89363	7.32445	3.373509	E- 4.74552	8.34527	4.14188	8.94892
Densité urbaine brute	0.00219	0.00034	6.32658	1.021107	E- 0.00149	0.00289	0.00126	0.00312

9.3.1.4 Modes de déplacements et densité urbaine brute de la ville centre

	(emplois + population) / surface globale en km ²	Valeur de R
Densité urbaine brute		1
% Marche + vélo	0.01709185	
% TC	0.45048543 (**)	
% VP	-0.44487831 (**)	
% Vélo	-0.26438326	
% VP conducteur	-0.55623076 (**)	
% VP passager	-0.28926786	
% Moto	0.42491099 (**)	
% Marche	0.27071986	

9.3.1.5 Modes de déplacements et concentration ou mixité des fonctions urbaines

	Concentration n habitants sous - zones	Concentration n emplois sous - zones	Mixité urbaine - zones	Concentration n population dans la ville centre	Concentration n emplois dans la ville centre
% Marche + vélo	-0.10963593	-0.24919742	0.00124556	0.34279492 (*)	0.25475493
% TC	-0.07797723	-0.16089143	-0.10599803	0.21627135	0.21623781
% VP	0.13741799	0.30033938 (*)	0.07693424	-0.40880632 (**)	-0.35183742 (*)
% Vélo	-0.26355133	-0.20131525	0.310454 (*)	0.10319434	0.11217935
% VP conducteur	0.19947448	0.32336318 (*)	0.03264614	-0.28562324 (*)	-0.22417189
% VP passager	-0.11218402	0.0799516	0.14039417	-0.53999247 (**)	-0.52321207 (**)
% Moto	0.3287439	0.26277779	-0.04851954	0.18393231	0.27889313
% Marche	0.23843783	-0.00206604	-0.42326499 (**)	0.24888008	0.13203857

9.3.1.6 Modes de déplacements et offre de transports en commun

	% modes lourds dans l'offre kilométrique TC urbains	Véhicules * km annuels TC urbains par km ²
% Marche + vélo	0.25713067	-0.03673801
% TC	0.64930156 (**)	0.77272517 (**)
% VP	-0.6818723 (**)	-0.56173713 (**)
% Vélo	0.20884941	-0.08223515
% VP conducteur	-0.62397512 (**)	-0.6209789 (**)
% VP passager	-0.54513759 (**)	-0.37886412 (*)
% Moto	-0.06572946	0.39305499 (**)
% Marche	0.01487044	0.07041668

9.3.1.7 Modes de déplacements et densité des arrêts de transports en commun urbains

	Nombre d'arrêts TC Urbains par km ² surface globale
% Marche + vélo	-0.18356352
% TC	0.36073659 (*)
% VP	-0.1583146
% Vélo	-0.28058045
% VP conducteur	-0.33925645 (*)
% VP passager	0.19026747
% Moto	0.07943376
% Marche	0.15207169

9.3.1.8 Modes de déplacements et offre du réseau routier principal

	densité réseau routier principal au km ²
% Marche + vélo	0.10625013
% TC	-0.21038708
% VP	0.04333411
% Vélo	-0.17683383
% VP conducteur	0.08155717
% VP passager	-0.05958865
% Moto	0.12866914
% Marche	0.36718435

9.3.1.9 Modes de déplacements et nombre moyen de voitures par ménage (resp. par personne) résidant dans la ville centre

	Nombre moyen de voitures par ménage	Nombre moyen de voitures par personne
% Marche + vélo	-0.37332722 (**)	-0.18222158
% TC	-0.01753479	0.23799707
% VP	0.2792373 (*)	-0.0944451
% Vélo	-0.15755527	0.15301065
% VP conducteur	0.37328968 (**)	0.1462174
% VP passager	-0.00773755	-0.40018053 (**)
% Moto	0.31257707 (*)	-0.00614983
% Marche	-0.16236436	-0.30092372 (*)

9.3.1.10 Modes de déplacements et nombre moyen de voitures par ménage (resp. par personne) résidant dans l'agglomération

	Nombre moyen de voitures par ménage	Nombre moyen de voitures par personne
% Marche + vélo	-0.51851157 (**)	-0.30337773 (*)
% TC	-0.16800375	-0.03438467
% VP	0.51201021 (**)	0.25036591
% Vélo	-0.24356297	0.05229374
% VP conducteur	0.61756597 (**)	0.50811862 (**)
% VP passager	0.12218164	-0.26437262
% Moto	0.11190645	-0.08045657
% Marche	-0.25743979	-0.4221929 (**)

9.3.1.11 Modes de déplacements et nombre d'étudiants

	Nombre d'étudiants inscrits (ou résidents, pour la France) dans l'agglomération	Nombre d'étudiants inscrits (ou résidents, pour la France) dans la ville centre
% Marche + vélo	-0.18900642	-0.26318482 (*)
% TC	0.80996774 (**)	0.63414584 (**)
% VP	-0.48324902 (**)	-0.44613863 (**)
% Vélo	-0.19042904	-0.0632769
% VP conducteur	-0.52764127 (**)	-0.53735326 (**)
% VP passager	-0.39427813 (*)	-0.34595614 (**)
% Moto	0.54694437 (**)	0.56427407 (**)
% Marche	0.04051033	-0.1629054

9.3.1.12 Modes de déplacements et niveau de diplômes de la population de la ville centre

	% de la population adulte sans diplôme	% de la population adulte avec niveau brevet	% de la population adulte avec niveau Bac	% de la population adulte avec niveau Bac + 2
% Marche + vélo	-0.63551079 (**)	0.36901372 (**)	0.29562528 (*)	0.55577456 (**)
% TC	0.05201022	-0.52283037 (**)	0.39277269 (**)	-0.13109714
% VP	0.4084283 (**)	0.21835169	-0.57553801	-0.27802238

% Vélo	-0.4807545 (**)	-0.10571985	0.63937979 (**)	0.20792416 (*)
% VP conducteur	0.21569755	0.26174104	-0.39336284 (**)	-0.17725382
% VP passager	0.57042926 (**)	1.264E-05	-0.5749115 (**)	-0.3940394 (**)
% Moto	-0.04213629	0.37685985 (**)	-0.35406184 (**)	0.22010502
% Marche	-0.0779723	0.42062744 (**)	-0.36918805 (**)	0.27544324 (*)

9.3.1.13 Modes de déplacements et niveau de diplômes de la population de l'agglomération

	% de la population adulte sans diplôme	% de la population adulte avec niveau brevet	% de la population adulte avec niveau Bac	% de la population adulte avec niveau Bac + 2
% Marche + vélo	-0.5168906 (**)	-0.0170154	0.50372935 (**)	0.2601753
% TC	0.31628542 (*)	-0.70258409 (**)	0.22425893	-0.2555235
% VP	0.14131392	0.53166426 (**)	-0.53130757 (**)	6.684E-05
% Vélo	-0.63290105 (**)	-0.00756646	0.60259346 (**)	0.33033231 (*)
% VP conducteur	-0.03183781	0.45509531 (**)	-0.3267545 (*)	0.11749365
% VP passager	0.37848055 (*)	0.42456666 (**)	-0.62622775 (**)	-0.25213633
% Moto	0.0604691	0.2234135	-0.30156208 (*)	0.17933487
% Marche	0.29950396 (*)	-0.00875921	-0.27196194	-0.16726189

9.3.1.14 Modes de déplacements et taux de mobilité de la population

	Taux de mobilité des habitants de la ville centre	Taux de mobilité des habitants de l'agglomération
% Marche + vélo	0.2837411	0.3856314 (**)
% TC	-0.5719924 (**)	-0.45541906 (**)
% VP	0.13399061	0.15730067
% Vélo	0.04500621	-0.07316834
% VP conducteur	0.05080737	0.03560719
% VP passager	0.19554779	0.25335631
% Moto	0.16913453	0.24618097
% Marche	0.26596983	0.37878597 (**)

9.3.1.15 Modes de déplacements et budget temps de déplacement

	Budget temps de déplacements des habitants de la ville centre	Budget temps de déplacements des habitants de l'agglomération
% Marche + vélo	0.40183915 (**)	0.41966948 (**)
% TC	0.34323742 (*)	0.35513117 (**)
% VP	-0.50272394 (**)	-0.58851417 (**)
% Vélo	0.13606113	0.13976968
% VP conducteur	-0.43675167 (**)	-0.59381731 (**)
% VP passager	-0.48061494 (**)	-0.47510855 (**)
% Moto	-0.1796245	-0.215279
% Marche	0.26968222	0.17357309

9.3.1.16 Modes et motifs de déplacements de la population de la ville centre

	% déplacements travail	% déplacements éducation	% déplacements achats services	% déplacements loisirs
% Marche + vélo	-0.24052077	-0.1970407	0.15452083	0.14660392
% TC	-0.11399818	-0.24682871	0.17898209	0.2576977 (*)
% VP	0.27610519 (*)	0.37369056 (**)	-0.27903269 (*)	-0.34921973 (**)
% Vélo	-0.43196595 (**)	-0.56836856 (**)	0.31438177 (*)	0.51314397 (**)
% VP conducteur	0.05125714	0.30441054 (*)	-0.03836433	-0.27076326 (*)
% VP passager	0.4700791 (**)	0.30749522 (*)	-0.427059 (**)	-0.30353089 (*)
% Moto	0.18227902	0.23240877	-0.42218384 (**)	-0.22870231
% Marche	0.21614892	0.38502393 (**)	-0.17460721	-0.3739774 (**)

9.3.1.17 Modes et motifs de déplacements de la population de l'agglomération

	% déplacements travail	% déplacements éducation	% déplacements achats services	% déplacements loisirs
% Marche + vélo	-0.30995853 (*)	-0.43088916 (**)	0.183748	0.53984091 (**)
% TC	-0.02825415	-0.14290144	0.03326383	0.34361455 (*)
% VP	0.2449863	0.41778108 (**)	-0.15753681	-0.64605165 (**)
% Vélo	-0.34451893 (*)	-0.63485513 (**)	0.23755677	0.61640547 (**)
% VP conducteur	0.29680621 (*)	0.24884342	-0.06001972	-0.47295319 (**)
% VP passager	-0.00805054	0.55292557 (**)	-0.13035075	-0.69659459 (**)
% Moto	0.31387902 (*)	0.06869919	-0.50961377 (**)	-0.13866572
% Marche	0.10869014	0.35823657 (*)	-0.10869961	-0.21105118

9.3.1.18 Croissance urbaine de la ville centre

	Taux moyen de croissance annuelle de la population	Taux moyen de croissance annuelle de l'emploi
% population 0 - 18 ans	-0.33189566 (*)	-0.13223875
% population 18 - 65 ans	0.50902015 (**)	0.18556753
% population + 65 ans	-0.07572261	-0.01081352
Part des emplois occupés par des migrants extérieurs	0.2994465	-0.13540628
Densité urbaine brute	-0.20144435	0.08023909
Nombre d'habitants	-0.11931192	0.01629771
Nombre d'emplois	-0.09139505	0.00888532
Taille moyenne ménages	-0.22826349	0.02013323

9.3.1.19 Croissance urbaine de l'agglomération

	Taux moyen de croissance annuelle de la population	Taux moyen de croissance annuelle de l'emploi
% population 0 - 18 ans	-0.1769518	-0.33956188 (*)
% population 18 - 65 ans	0.38077315 (**)	0.49266432 (**)
% population + 65 ans	-0.15152517	-0.00898813
Part des emplois occupés par des migrants extérieurs	-0.3866936	0.21498483
Densité urbaine brute	-0.33825576 (*)	0.16204091
Nombre d'habitants	-0.18635792	-0.02626709
Nombre d'emplois	-0.1810477	-0.03258591
Taille moyenne ménages	-0.14139101	-0.09757257

9.4 LISTE DES INDICATEURS SESAME

Pour chacun des trois niveaux géographiques : centre ville, ville centre et agglomération

Domaine	Sous domaine	Indicateurs
Occupation du sol	Données géographiques	Surface totale Surface bâtie Altitude Informations qualitatives
	Migrations alternantes	Nombre de migrants entrants Ratio nombre d'emplois / population résidente ayant un emploi
	Logements	Nombre total de logements Nombre de logements en maisons Nombre de logements en immeubles de plus de deux logements
	Population	Nombre d'habitants (dernier recensement) Nombre d'habitants (hommes) Nombre d'habitants (femmes) Nombre d'habitants (5 à 10 ans avant le dernier recensement) Nombre de ménages Répartition de la population par classes d'âge : 0-5; 6-17; 18-24; 25-64; 65 et plus Population active Population active ayant un emploi (hommes) Population active ayant un emploi (femmes) Population active sans emploi Population active ayant un emploi Population inactive Nombre d'étudiants Répartition de la population âgée de plus de 18 ans par niveau de diplôme : sans diplôme ou niveau primaire; niveau brevet; niveau bac; niveau bac + 2 et plus
	Emplois	Nombre total d'emplois (dernier recensement) Nombre d'emplois (5 à 10 ans avant le dernier recensement) Nombre d'emplois à temps partiel Répartition de l'emploi par secteur d'activité : agriculture, industrie, services marchands, autres
	Prix marché immobilier	Prix moyen location bureaux (au m ²)
Offre de transport	Réseau piétons	Surface couverte par zones piétonnes (en km ²) Longueur du réseau situé en zone piétonne (en km)
	Réseau cyclable	Longueur du réseau cyclable (en km) Nombre de vélos
	Réseau routier	Longueur totale réseau routier (en km) Longueur réseau routier primaire (en km) Longueur réseau routier secondaire (en km) Longueur réseau routier local (en km) Longueur réseau routier à péage Longueur réseau routier dénivelé Nombre de ronds points Nombre de carrefours avec priorité TC Nombre d'échangeurs autoroutiers Nombre de places de stationnement payant sur voirie Nombre de places de stationnement gratuit sur voirie Nombre de places de stationnement payant en ouvrage

Offre de transports	Réseau routier	Prix minimum stationnement sur voirie (Euro / heure) Prix maximum stationnement sur voirie (Euro / heure) Prix minimum stationnement en ouvrage (Euro / heure) Prix maximum stationnement en ouvrage (Euro / heure) Nombre de places de stationnement en parcs relais Nombre moyen journalier de voitures en stationnement en parcs relais Nombre de motocyclettes Nombre de véhicules particuliers Nombre de taxis
	Réseau de transports en commun	Nombre de lignes TC : total; bus; tramway; métro; TER Longueur réseau physique TC (en km) : total; bus; tramway; métro; TER Longueur opérationnelle réseau TC (en km, avec doubles comptes) : total; bus; tramway; métro; TER Nombre d'arrêts TC : total; bus; tramway; métro; TER Nombre de véhicules * km TC par an (en millions) : total; bus; tramway; métro; TER Nombre de PKO (en millions par an) : total; bus; tramway; métro; TER % des lignes TC qui vont dans le centre ville Surface de la zone couverte par le réseau TC (en km ²)
Demande de déplacements	Contexte de l'étude	Nom du maître d'ouvrage de l'étude Titre de l'enquête Année de l'enquête Existence d'un document publié Référence bibliographique du document publié
	Méthodologie	Méthode de collecte des données Type d'échantillon Description / nom de la zone d'enquête Limite d'âge personnes enquêtées Autres exclusions concernant l'échantillon enquêté Type de questionnaire Taille de l'échantillon Taux de réponse Y a-t-il une pondération des données en fonction de la structure socio-démographique ? Y a-t-il une correction des non réponses ? Y a-t-il une correction des déplacements non enquêtés ? Y a-t-il une correction des facteurs saisonniers ?
	Exclusions concernant les déplacements et les modes enquêtés	Types d'activités exclues Déplacements exclus (limite inférieure en m) Déplacements exclus (limite supérieure en km) Modes de transports exclus Nombre de jours de la semaine enquêtés : lundi ? mardi ? mercredi ? jeudi ? vendredi ? samedi ? dimanche ? autres exclusions
	Pratiques de déplacements (rapportées aux personnes)	% de la population mobile / population totale nombre moyen d'activités par personne et par jour nombre moyen de déplacements par personne et par jour durée moyenne de déplacement par personne et par jour distance moyenne de déplacement par personne et par jour répartition des déplacements par motif : travail, éducation, achats - services, loisirs, autres motifs

Demande de déplacements	Utilisation de la voiture	Nombre moyen de déplacements par voiture et par jour Taux moyen d'occupation des voitures
	Utilisation des transports en commun	Total des recettes d'exploitation du réseau TC (Euro / an) Total des recettes TC payées directement par les usagers (Euro / an) Total des recettes commerciales venant des collectivités Nombre annuel d'usagers des TC
	Répartition modale des déplacements	Répartition des différents types de déplacements (par motif) en fonction du mode principal de déplacements : marche, vélo, moto, VP conducteur, VP passager, TC
	Distance et durée de déplacements	Distance moyenne du déplacement (en km) : valeur moyenne par mode et par motif Répartition des déplacements par classe de distance : moins de 1 km; entre 1 et 3 km; entre 3 et 5 km; entre 5 et 10 km; entre 10 et 50 km; au dessus de 50 km : répartition suivant le mode principal de déplacement / le motif Durée moyenne du déplacement : valeur moyenne suivant le mode principal de déplacement
	Répartition horaire des déplacements	Répartition des déplacements par classes horaires (heure de départ) suivant le motif (tous motifs, travail, achats - services, loisirs) : 0 - 5 heures; 5 - 6 heures; 6 - 7 heures; 7 - 8 heures; 8 - 9 heures; 9 - 10 heures; 10 - 11 heures; 11 - 12 heures; 12 - 13 heures; 13 - 14 heures; 14 - 15 heures; 15 - 16 heures; 16 - 17 heures; 17 - 18 heures; 18 - 19 heures; 19 - 24 heures
	Répartition spatiale des déplacements	Déplacements avec origine et destination dans la ville centre (resp. l'agglomération) : % des déplacements, durée moyenne, distance moyenne, répartition par mode / par motif Déplacements avec origine ou destination dans la ville centre (resp. l'agglomération) : % des déplacements, durée moyenne, distance moyenne, répartition par mode / par motif Déplacements avec origine ou destination dans le centre ville : % des déplacements, durée moyenne, distance moyenne, répartition par mode / par motif % des déplacements avec origine et destination en dehors de la ville centre (resp. de l'agglomération)
Impacts sur l'environnement	Accidents	Nombre total d'accidents Nombre de personnes blessées, avec la répartition par mode de déplacement utilisé : voiture, deux roues à moteur, vélo, piéton, TC, autres Nombre de personnes tuées, avec la répartition par mode de déplacement utilisé : voiture, deux roues à moteur, vélo, piéton, TC, autres
	Structure du parc automobile	Répartition du parc automobile en %, en fonction de la puissance du moteur (< 1,4 litres; entre 1,4 et 2 litres; > à 2 litres) et du type de carburant (super ordinaire, super sans plomb, gazole)
	Flux de trafic automobile	Niveau de trafic journalier (MJO) sur le réseau routier (en véhicules * km) : total; réseau primaire; réseau secondaire; réseau local
	Consommation d'énergie	Consommation moyenne de carburant (en litres par jour) : total; réseau primaire; réseau secondaire; réseau local

Impacts sur l'environnement	Emissions de polluants	Emissions moyennes journalières (en kg / jour) : NOx, composés hydrocarbonés; particules, CO2, SOx, CO : sur réseau primaire; réseau secondaire; réseau local
	Stations de mesure de la qualité de l'air	Nombre de stations Nombre de jours de l'année avec une qualité de l'air médiocre Nombre de jours de l'année avec une qualité de l'air très médiocre
	Consommation d'espace	Surface occupée par les réseaux de transports (tous modes) en km ²
	Fluidité du trafic automobile (en heure de pointe / en moyenne sur 12 heures de la journée ouvrable)	Période de l'année concernée par la mesure (heure, mois) Nombre de routes concernées par mesures de trafic Nombre de mesures Vitesse moyenne de déplacement sur l'axe (en km/h) Vitesse moyenne de déplacement (hors arrêts) Nombre d'arrêts sur l'axe enquêté
	Vitesse commerciale sur le réseau TC (en heure de pointe / en moyenne sur 12 heures de la journée ouvrable)	Vitesse moyenne bus (en km/h) Vitesse moyenne tramway (en km/h) Vitesse moyenne métro (en km/h) Vitesse moyenne TER (en km/h)
Facteurs culturels et de politique des transports	Objectifs des politiques locales de déplacements	Intégration des politiques de transport dans une problématique plus large Objectifs généraux politique locale de déplacements Y a-t-il une préoccupation particulière pour changer la répartition modale des déplacements Y a-t-il des objectifs quantifiés en matière de partage modal : si oui, caractéristiques Caractéristiques locales particulières de la politique de déplacements Projets déjà réalisés
	Documents de planification de la politique de transports	Existe-t-il un PDU ? Si oui, date de la dernière mise à jour
	Prix des carburants	Prix des différents types de carburants (Euro / litre) : super; essence sans plomb; super sans plomb; gazole Evolution annuelle moyenne des prix des carburants (indice 100 en 1991)

Facteurs culturels et de politique des transports	Mesures de politique de transports	<p>Y a-t-il le développement d'un système métro ?</p> <p>Y a-t-il le développement d'un système en site propre de surface ?</p> <p>Y a-t-il un programme pour augmenter la vitesse des TC ?</p> <p>Y a-t-il une politique de communication / marketing pour augmenter la part de marché des TC ?</p> <p>Y a-t-il un plan de promotion du vélo ?</p> <p>Y a-t-il une politique pour améliorer les conditions de stationnement des vélos (Bike and Ride) ?</p> <p>Y a-t-il une politique de modération du trafic (zones 30) ?</p> <p>Y a-t-il une sorte de péage urbain ?</p> <p>Y a-t-il des voies réservées à certains types de véhicules (par exemple, voitures à fort taux d'occupation) ?</p> <p>Y a-t-il une sorte de "gestion du stationnement" au centre ville ?</p> <p>Y a-t-il une sorte de "gestion du stationnement" dans les quartiers résidentiels ?</p> <p>Y a-t-il une politique de planification urbaine visant à localiser les nouvelles zones de logements à proximité du réseau TC ?</p>
	Mesures de politique de transports	<p>Y a-t-il une politique de planification urbaine visant à augmenter la densité des habitations dans la zone urbanisée ?</p> <p>Existence d'une carte du réseau cyclable ?</p> <p>Partenaire d'un réseau de villes concernées par les problèmes de déplacements (car free cities, réseau des villes cyclables,...) ?</p> <p>Existence d'un lien mentionné dans les rapports officiels entre "transport" et "environnement" ?</p> <p>Activités dans le cadre de "l'agenda 21" ?</p>
	Evaluation des politiques	Existe-t-il un système d'évaluation pour contrôler la réussite des différentes actions engagées ?
	Remarques générales sur la situation politique et culturelle locale qui sont importantes dans le cadre du projet SESAME	Commentaires