



HAL
open science

Approche patrimoniale et gestion de la voirie urbaine

Bruno Faivre d’Arcier, Jean-Pierre Christory, Dominique Mignot

► **To cite this version:**

Bruno Faivre d’Arcier, Jean-Pierre Christory, Dominique Mignot. Approche patrimoniale et gestion de la voirie urbaine : Rapport pour le Secrétariat Permanent du Plan Urbain. Consultation de Recherche ” Les Politiques Publiques Urbaines et la Gestion des Services Urbains ”. 1993. halshs-00612889

HAL Id: halshs-00612889

<https://shs.hal.science/halshs-00612889>

Submitted on 1 Aug 2011

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

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

**Institut National de Recherche
sur les Transports et leur Sécurité**

**Laboratoire Régional
de l'Ouest Parisien**

**Laboratoire
d'Economie des Transports**

INRETS

LROP

LET

**APPROCHE PATRIMONIALE
ET GESTION DE LA VOIRIE URBAINE**

Rapport pour le Secrétariat Permanent du Plan Urbain

**Consultation de Recherche
"Les Politiques Publiques Urbaines
et la Gestion des Services Urbains"**

Novembre 1993

**Bruno FAIVRE D'ARCIER (INRETS)
Jean-Pierre CHRISTORY (LROP)
Dominique MIGNOT (LET)**

RESUME

La voirie urbaine, définie comme l'ensemble des espaces résiduels entre les parcelles cadastrales est un domaine public qui assure de nombreuses fonctions dans la ville. Outre la fonction circulatoire qui occupe plus de la moitié de cet espace, la rue est le support de réseaux enterrés, permet la desserte des espaces riverains, est un lieu d'activités et participe à la forme urbaine et à la qualité du cadre de vie. Ces divers usages sont parfois contradictoires, et les conflits d'appropriation entre catégories d'utilisateurs risquent de s'aggraver du fait d'une triple raréfaction relative, celle de l'espace de transport (congestion), celle de l'espace public urbain (cadre de vie) et celle des ressources des collectivités titulaires de ce bien.

Malgré ces enjeux, la connaissance des caractéristiques physiques et techniques, et des usages de la voirie urbaine reste très limitée. Cela tient en partie à la faible attention portée jusqu'à maintenant au problème du maintien en l'état des infrastructures urbaines, alors que leur vieillissement va nécessiter un effort technique et financier de réfection ou de renouvellement important, au cours des prochaines décennies. Cela tient aussi à un éclatement des centres de gestion entre de nombreux services à compétences sectorielles et des opérateurs chargés de fonctions spécifiques.

Face à ces nouveaux enjeux, l'approche patrimoniale vise à une gestion différente dont l'objectif est double : préserver la diversité des opportunités d'usage d'un bien commun, et assurer le maintien et le renouvellement du stock de voirie à long terme. Plus qu'un changement de méthodes, cette approche relève d'un changement d'éthique en tenant de redonner à la voirie son unicité, en rompant avec les processus sectoriels tant en termes de processus de décision que sur le plan de la gestion technique ou budgétaire de ce secteur.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
Le poids de la voirie	1
Les trois raretés de la voirie	6
Un nécessaire changement des approches	9
- 1 - LA VOIRIE URBAINE, UN OBJET COMPLEXE	13
1.1 - Définition de la voirie urbaine	13
1.2 - Les diverses approches de la voirie	14
1.3 - La voirie urbaine, réseau, espace ou domaine ?	19
- 2 - UNE APPROCHE PATRIMONIALE DE LA VOIRIE	25
2.1 - Patrimoine et gestion patrimoniale	26
2.2 - Les outils d'une gestion patrimoniale	32
- 3 - NATURE ET DESCRIPTION DU PATRIMOINE VIAIRE	39
3.1 - Comment appréhender l'objet "voirie" ?	39
3.2 - La voirie ou les voiries ?	48
3.3 - Une double approche typologique des voiries urbaines	59
3.4 - Les dégradations des voiries	72
3.5 - Les banques de données, outil d'aide à la gestion du patrimoine viaire ?	80
3.6 - Conclusion sur la nature et la description du patrimoine viaire	92
- 4 - APPROCHE PATRIMONIALE ET PROCESSUS DE DECISION	93
4.1 - Processus budgétaire et dépenses structurelles	94
4.2 - Nature et évolution des dépenses de voirie sur Montreuil et L'Isle d'Abeau	104
4.3 - Une évaluation du patrimoine viaire de la ville de Montreuil	112
4.4 - Conséquences sur les modes de fonctionnement et d'organisation des services	120
4.5 - Vers un "Plan Stratégique de la Voirie" ?	123
CONCLUSION	125
ANNEXES	129

INTRODUCTION

Ce rapport présente une réflexion sur l'intérêt d'une approche patrimoniale pour la gestion de la voirie urbaine. Il n'est pas habituel de parler de patrimoine à propos de la voirie, qui est généralement assimilée à un réseau d'infrastructures servant essentiellement à la circulation des biens et des personnes. Mais lorsque l'on s'intéresse de plus près à la voirie urbaine, force est de constater que le terme cache des réalités différentes selon les acteurs qui interviennent sur ce domaine. Même si la fonction circulation est largement dominante depuis l'avènement d'une motorisation forte des ménages, la voirie reste aussi un élément structurant du développement urbain, un lieu d'activités urbaines, une composante de la forme des espaces urbains ; elle accueille également dans son sous-sol de nombreux réseaux techniques. En fonction des préoccupations de chacun, la voirie est l'objet d'aménagements de natures différentes, voire contradictoires, et devient très vite le lieu d'enjeux très forts qui se traduisent par une segmentation, une répartition de l'espace public entre des usages qui ne cohabitent pas toujours facilement.

Nous ne nous intéresserons pas ici à la genèse de la voirie urbaine, qu'il s'agisse de savoir si c'est la ville qui fait la rue (ou l'inverse), ou bien à partir de quel moment la route devient une rue¹. Notre propos se fixera trois objectifs principaux : qu'appelle-t-on voirie urbaine, peut-on la considérer comme un patrimoine, et en quoi une approche de type patrimonial peut-elle permettre de mieux gérer l'espace public urbain ?

La première interrogation suppose que l'on définisse clairement notre objet, sa nature, les diverses fonctions et les différents usages qui en sont faits. La seconde nous amènera à clarifier la notion de patrimoine public et à souligner en quoi la voirie en est un. La troisième a pour objet d'apprécier les conséquences d'une approche patrimoniale, notamment sur les modes d'organisation et de financement de ce secteur important de l'action locale.

Le poids de la voirie

La voirie est sans doute le réseau d'infrastructure le plus visible en milieu urbain, même si, comme nous le soulignerons plus loin, les contours de ce domaine sont parfois variables. La

1. Cf. le colloque organisé par A. GUILLERME : Colloque Européen "La rue n'est pas une route", Institut Français d'Urbanisme, CNRS, Paris, Octobre 1987.

consommation d'espace qu'elle génère n'est cependant pas la caractéristique dominante qui vient en premier à l'esprit ; c'est son rôle en tant que réseau de transport qui est en général mis en avant, au travers des problèmes de circulation automobile et de congestion du trafic.

Pourtant, au niveau de la collectivité gestionnaire de ce domaine public, la voirie est le lieu de multiples interventions dont la nature n'a rien à voir avec le transport. Sans revenir aux grands courants de pensée qui ont conduit à développer ce domaine depuis quelques siècles, on se rappellera les idées développées au siècle précédent par les "hygiénistes", pour lesquels l'emprise de voirie permettait d'éliminer l'air vicié, de favoriser l'ensoleillement, de réduire les risques de propagation des incendies, d'évacuer les eaux usées. De même, la "percée haussmannienne"² reste le symbole d'une action de restructuration forte et volontariste de l'espace urbain, mais aussi l'amorce d'une conception intégrée de la voirie comme infrastructure-support pour les réseaux techniques souterrains³. Mais la petite rue moyenâgeuse d'un centre-ville ancien, ou la rue résidentielle d'un quartier périphérique sont d'autres formes tout aussi actuelles de la voirie urbaine.

Cette diversité de formes et de fonctions traduit une certaine complexité de l'objet voirie, et explique le grand nombre d'interventions de nature différentes (et parfois contradictoires) qui s'opèrent sur ce domaine. Il serait donc erroné de ne concevoir la voirie que comme un espace circulatoire, lui-même limité à quelques grandes artères qui supportent des trafics importants. Bien que les grandes opérations de création ou de réaménagement de la voirie urbaine focalisent l'attention des élus locaux et bien entendu des citoyens, il faut souligner à quel point cette focalisation laisse de côté la plus grande partie du domaine viaire d'une collectivité. Pour illustrer notre propos, nous nous contenterons de présenter deux exemples significatifs, le premier portant sur le poids des dépenses de voirie dans les budgets des collectivités publiques, le second présentant le délicat problème de la gestion des interventions sur la voirie publique (la question de la coordination des ouvertures de tranchées).

La voirie locale, première dépense d'investissement transport de la nation

Dans le graphique suivant, extrait du rapport Transport 2010 du Commissariat Général du Plan⁴, les différents flux d'investissement dans le domaine des transports ont été retracés : ce graphique, qui représente le niveau moyen sur trois ans, est très explicite, puisque la voirie locale, en quasi totalité à la charge des collectivités locales, représente à elle seule plus de 40 % de la dépense d'investissement de la nation. Alors que l'on débat largement, au plan national, des orientations de la politique et des choix fondamentaux entre le développement des autoroutes ou celui du T.G.V., on peut ainsi constater que cela ne représente qu'une partie mineure de l'effort consenti. A côté de cela, l'énorme dépense d'investissement sur la voirie

2. Cf. DARIN (M.), *Grandeur et misère de la percée haussmannienne : les cas de Rouen et de Nantes*, compte rendu du groupe Rencontres Voie et Ville, Plan Urbain - CETUR - INRETS, 3 mars 1989.

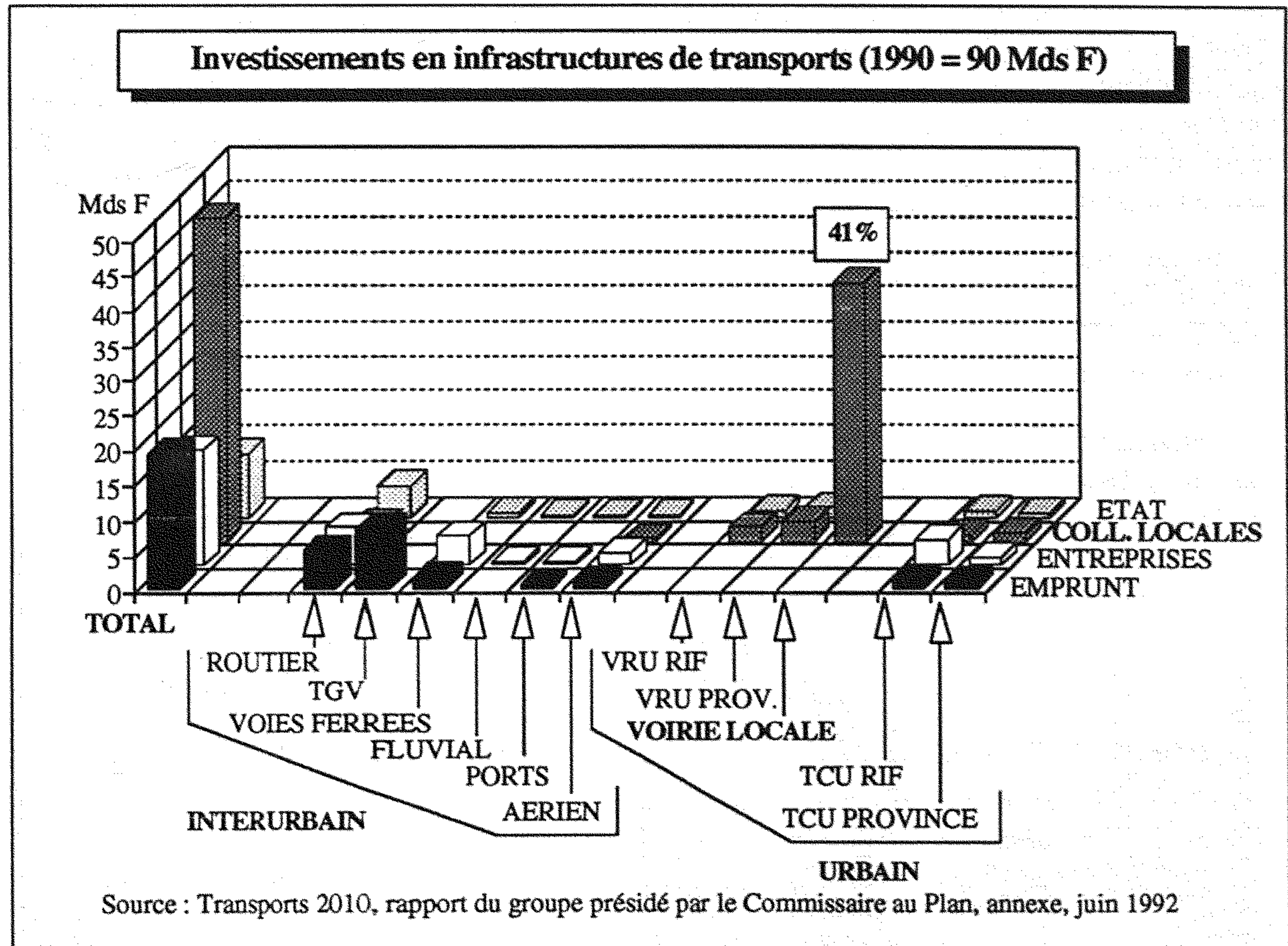
Voir aussi : CARON (F.) et alii, sous la direction de, *Paris et ses réseaux, naissance d'un mode de vie urbain*, Bibliothèque historique de la Ville de Paris, Paris, 1990, 425 p.

3. C'est à cette période qu'a été initié le principe d'une implantation des réseaux d'assainissement en bordure de la partie circulée de la voie, donc sous les trottoirs. C'est désormais un profil type de la rue parisienne, qui est cependant loin d'être généralisé dans les villes de province.

4. Commissariat Général du Plan, *Transports 2010*, La Documentation Française, juin 1992, 80 p.

urbaine semble relever essentiellement d'une logique de gestion locale : les objectifs d'aménagement ou d'entretien résultent d'un processus d'évaluation propre à chaque collectivité, au moyen des règles plus ou moins explicites, selon les enjeux des politiques urbaines ou circulatoires et les impacts sur la vie quotidienne ; la décision d'investissement ne s'appuie pas sur les mêmes méthodes que celles utilisées pour les grands projets d'infrastructures de transport⁵.

Graphique 1 : Répartition de la dépense d'investissement transport de la nation



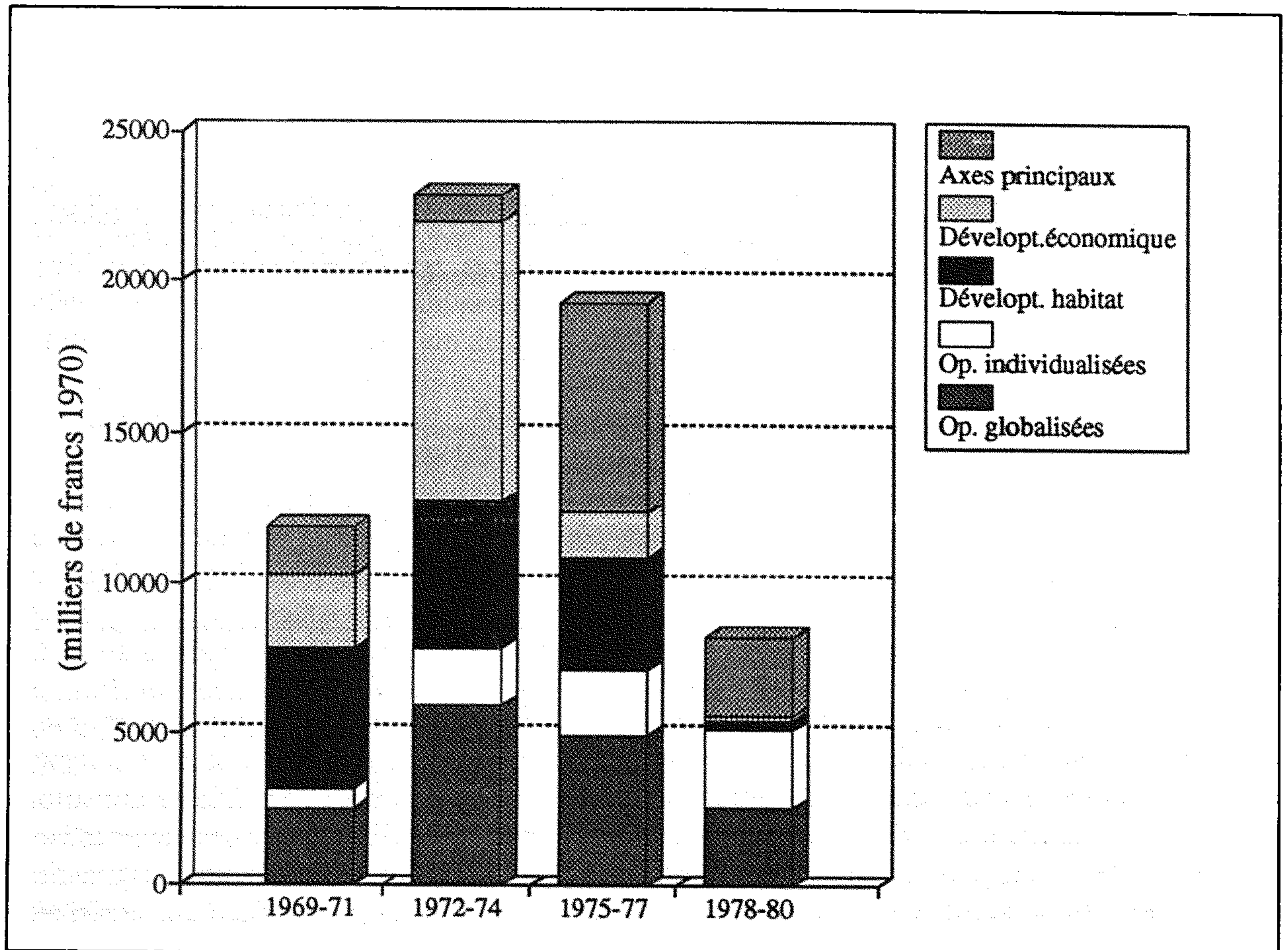
Mais il faut aussi souligner que, lorsque l'on tente de répartir ces dépenses locales selon une classification fonctionnelle schématique du type de celle présentée dans le schéma suivant, on s'aperçoit que l'investissement consacré aux grandes infrastructures de voirie ne constitue qu'une part minoritaire des dépenses. Dans cette décomposition, les investissements réalisés ont été classés de façon à distinguer les opérations portant sur les axes principaux (grandes artères, desserte et accès au centre-ville), celles relevant d'une logique d'accompagnement

⁵ Qu'il s'agisse de la rase campagne ou du milieu urbain, l'Etat prône une analyse de type multi-critères, comprenant notamment une analyse de type coûts-avantages, visant à évaluer la rentabilité sociale collective de l'investissement. En urbain, cette dernière analyse est souvent très partielle, les autres critères ayant un poids plus importants dans la décision, compte tenu des impacts attendus. Cf. Direction des Routes, SETRA, CETUR, *Instructions relatives aux méthodes d'évaluation des investissements routiers*, 1986.

d'opérations d'urbanisme (développement de l'habitat, développement de zones d'activités économiques), les autres opérations individualisées de quartier, et enfin le montant de la dépense "générale" de travaux divers (opérations globalisées).

La majeure partie est en effet composée d'une multitude de petites opérations de réfection ou de réaménagements locaux. Dans la procédure budgétaire des collectivités locales, on a en effet coutume de distinguer des opérations "individualisées" et "globalisées". Les premières correspondent aux aménagements coûteux ou ayant un caractère symbolique fort dans la politique locale : ces dépenses sont alors clairement identifiées, puisqu'elles sont l'objet d'un processus de décision plus formel associant élus et techniciens. Les secondes relèvent plus d'une logique de maintien en l'état (réparations, réfection) et sont globalisées au sein d'une enveloppe (du type marché d'entretien), dont le montant est fonction des possibilités financières de la collectivité : le niveau de dépenses est donc variable d'une année sur l'autre et découle principalement des nécessités techniques, même si la commission locale chargée de la voirie en détermine les grandes orientations.

Graphique 2 : Evolution de l'investissement de voirie à Mâcon, par domaines d'intervention⁶



6. FAIVRE D'ARCIER (B.), *Dynamique urbaine et localisation des infrastructures de transport*, rapport de recherche IRT n° 69, mars 1984, 128 p.

Cette distinction soulève un problème plus général : parce qu'il s'agit d'opérations "mineures" sur le plan financier, elles échappent de fait à toute procédure d'évaluation formalisée. C'est la connaissance du terrain par les techniciens locaux qui permet de fixer des priorités, en fonction de l'enveloppe retenue, mais cela ne donne en général pas lieu à une procédure d'évaluation globale du fonctionnement du système viaire dans son ensemble.

De plus, lorsque l'on envisage, pour quelque raison que ce soit, une opération de voirie (même mineure), ce devrait être l'occasion de "repenser" l'aménagement de l'espace public, ce qui se fait pour certains secteurs jugés sensibles, ou à l'occasion d'un réaménagement du quartier. Dans les opérations plus classiques liées à l'entretien programmé, on se contente souvent d'une réfection de la voie "à l'identique". Mais, ne serait ce que pour justifier les crédits d'entretien, les travaux sont présentés parfois comme ayant une finalité de réaménagement, c'est-à-dire d'adaptation de la voirie à ses nouvelles conditions d'utilisation (même si l'analyse de ces nouvelles conditions reste souvent sommaire).

Plus globalement, on assiste seulement depuis quelques années à la mise en oeuvre de politiques d'entretien, au travers de tentatives de programmation des interventions, mais les moyens financiers ne permettent la plupart du temps qu'une action curative et non un véritable entretien programmé, résultant d'une analyse globale des dégradations et du vieillissement des infrastructures.

Cette préoccupation est encore trop secondaire, en partie parce que le maintien en l'état du réseau viaire n'est pas considéré comme une opération valorisante (aménager est plus important qu'entretenir), en partie à cause du manque de connaissances sur l'état de ce réseau (son état est a priori jugé globalement bon).

La multiplication des interventions sur la voirie urbaine

Le second phénomène qui semble caractériser les enjeux actuels liés à la gestion des infrastructures de voirie, concerne la multiplication des interventions réalisées sur le domaine public. C'est là un phénomène bien connu et pourtant mal maîtrisé. La présence de réseaux techniques en sous-sol est une caractéristique de la voirie urbaine. Cette rentabilisation du domaine public n'a pas à être contestée, mais l'on peut constater un fort accroissement des conflits que cela génère avec les utilisations en surface, notamment la circulation automobile.

Depuis quelques années, la question du vieillissement des infrastructures urbaines est à l'ordre du jour. Les réseaux urbains actuels d'eau et d'assainissement ont été créés au début de ce siècle dans les centres anciens. Leur grand âge traduit leur obsolescence, tandis que les capacités de ces équipements ne peuvent plus toujours écouler les flux dont la croissance résulte du développement urbain. La gestion de l'eau est un thème très actuel, non seulement sur la question de sa qualité, mais aussi parce que les pertes de charge sur les réseaux anciens sont très élevées (parfois plus de 50%).

C'est la raison pour laquelle les gestionnaires de ces réseaux ont entrepris des programmes de renouvellement, dont l'ampleur est limitée par l'importance des investissements à réaliser. Parallèlement, le risque de pannes ou de ruptures de canalisation est croissant, ce qui entraîne une multiplication des ouvertures de tranchées et des interventions

d'urgence. Ce phénomène a deux impacts de nature différente. Le premier est de provoquer des occupations temporaires de la voirie liées aux chantiers entrepris⁷ : les emprises ainsi immobilisées provoquent une gêne sensible pour les autres usagers du domaine viaire, qu'il s'agisse de la circulation automobile ou des riverains, mais aussi des autres concessionnaires, dont les réseaux peuvent être endommagés lors de ces interventions (bien que des dispositifs de coordination se mettent en place, l'absence chronique de plans de localisation à jour des différents réseaux est caractéristique d'une gestion insuffisante du sous-sol, qui se trouve ainsi confronté de plus en plus à un véritable phénomène de congestion, ignoré par l'usager de surface). Le second impact tient à la fragilisation des chaussées à chaque ouverture de tranchée : même si la mise en place récente de Règlements de Voirie⁸ permet désormais d'imposer aux entreprises de travaux publics des normes de remblaiement qui minimisent ces impacts, les structures, comme les revêtements, sont largement affaiblies par ces travaux.

Il est donc clair que le vieillissement des réseaux souterrains constitue un enjeu majeur pour les prochaines décennies. Les moyens financiers pour un renouvellement de grande ampleur restent en grande partie à trouver, et c'est la raison pour laquelle le principe de l'amortissement refait surface, y compris pour les réseaux gérés directement par les collectivités locales⁹. Mais il n'en reste pas moins que ces travaux auront un fort impact sur la voirie, à moins que ces interventions ne se situent dans le cadre d'une programmation d'ensemble visant à la gestion du capital viaire, y compris son sous-sol. C'est là un des enjeux importants pour lequel l'approche en termes de patrimoine semble justifiée par la nécessité technique.

Encore faut-il que l'on prenne conscience et que l'on mesure cette dégradation des équipements de voirie, en tant qu'infrastructure multi-fonctionnelle. Comme nous le verrons plus loin, il est frappant de constater à quel point les outils de diagnostic et de connaissance de l'état des voiries sont peu répandus, ou trop limités pour avoir une vision d'ensemble du problème. Les deux exemples que nous venons de citer ne constituent qu'une facette parmi les multiples dimensions que recouvre une gestion globale de la voirie, qui est principalement assurée actuellement par des services techniques aux compétences trop sectorielles.

Les trois raretés de la voirie

Les caractéristiques physiques du domaine viaire, ainsi que les différents éléments qui le composent seront présentées dans la troisième partie. Mais, au vu des premières remarques sur l'importance de ce secteur, il nous semble que l'on peut apprécier les enjeux actuels et futurs de la voirie autour de la notion de rareté, qui s'exprime sur trois plans : celui de l'espace

7. A titre d'illustration, le nombre d'interventions sur la voirie de la Communauté Urbaine de Lyon est estimée, tous types confondus (ouvertures de tranchées, réfection de chaussées,...), à 10 000 par an. Si la plupart d'entre elles sont ponctuelles (moins de 5 jours), les interventions d'urgences (réparations) sont plus fréquentes dans les quartiers les plus anciens. Cf. CHAUSSE (A.), FAIVRE D'ARCIER (B.), *Evaluation de la gêne et système de coordination des travaux de voirie*, rapport pour le CETUR et l'INGU-L, LET, Lyon, décembre 1989, 85 p.

8. JAMET (P.), VOISIN (C.), *Les travaux de voirie, coordination et réfection*, CNFPT, Paris 1989, 219 p.

9. Le décret n°88-621 du 6 mai 1988 vise notamment à faire appliquer aux services publics industriels et commerciaux (SPIC), un plan comptable semblable à celui des entreprises privées (Instructions M4 et assimilées) : dans ce cadre, l'amortissement des réseaux souterrains devra être réintroduit.

de circulation proprement dit, celui de l'espace public en milieu urbain, et celui des finances publiques.

Rareté de l'espace de transport

Le développement des échanges, la forte motorisation des ménages et une certaine concentration des activités économiques et industrielles conduisent naturellement à une croissance continue des déplacements motorisés, dont la longueur et la durée augmentent avec la taille de la ville et son étalement dans l'espace. L'usage circulatoire de la voirie se trouve donc confronté à un phénomène de congestion qui se renforce avec le temps. La crise économique est, on le sait, un facteur qui atténue cette tendance : la limitation des revenus des ménages influe sur leur niveau de motorisation et sur la tendance à l'étalement urbain, et la baisse de l'activité des entreprises se traduit aussi par une réduction des échanges. Une reprise économique se traduira par un accroissement rapide et plus que proportionnel du nombre des déplacements motorisés, tandis que l'offre de voirie ne devrait pas progresser au même rythme, et que les transports collectifs urbains auront d'autant plus de mal à s'adapter à une évolution structurelle de la demande de déplacement.

En effet, malgré des politiques tendant à développer une offre de transports collectifs plus importante et plus efficace (sites propres), la dispersion des lieux d'activités et la croissance des déplacements pour d'autres motifs que le travail, conduisent à une diffusion dans le temps et dans l'espace, peu propice à la rentabilisation des transports de surface, eux-mêmes touchés par la congestion. A moins de mettre en oeuvre des politiques volontaristes de restriction de l'usage de la voiture (nouveau partage de la voirie, limitation du stationnement, instauration du péage urbain), le recours à ce mode de transport n'a aucune raison de diminuer (la multimotorisation des ménages est loin d'être achevée).

Il en résulte une tentative d'appropriation de plus en plus forte du domaine viaire par l'automobile, y compris par le biais du stationnement. Tant que des mesures de dissuasion de l'usage de l'automobile et d'accroissement en conséquence de l'offre de transports collectifs ne seront pas prises, il est clair que la congestion restera le problème majeur, avec ses conséquences en matière de nuisances comme le bruit ou la pollution de l'air (même si ces questions sont de plus en plus sensibles actuellement dans la population). Le développement de nouvelles infrastructures de voirie pour augmenter la capacité offerte n'est pas un moyen de résoudre durablement ce problème : l'amélioration des conditions de circulation conduit en général à moyen terme à un nouvel appel de trafic, et peut constituer une incitation supplémentaire à l'étalement urbain.

Face à ces tentatives d'appropriation, la gestion de la rareté de l'espace circulatoire suppose la recherche d'un usage optimal de la voirie, c'est-à-dire de mettre en oeuvre une politique de réaffectation de la surface disponible sur la base d'une efficacité globale du système de transport, tous modes confondus.

Rareté de l'espace public

Si le développement des villes résulte historiquement de la concentration des échanges sur un lieu de marché, son fonctionnement dépend aussi de la qualité de l'accessibilité offerte

pour mettre en rapport les différents acteurs de l'échange. Bien avant d'être publique, la voirie est un espace collectif, autorisant les activités, assurant l'accès et permettant la circulation des biens et des personnes.

Le fonctionnement même de la ville dépend de l'existence d'un domaine collectif qui joue plusieurs rôles : c'est à la fois un espace-support pour des fonctions spécifiques (comme les places et jardins, certaines activités de loisirs, et bien sûr en sous-sol, les réseaux), un moyen nécessaire pour l'accès aux parcelles riveraines (accessibilité) et la structuration de l'urbain, une infrastructure pour la circulation et les transports. La consommation d'espace par la voirie, phénomène "naturel" dans la ville, n'est donc pas négligeable, et peut entrer en conflit avec d'autres affectations souhaitées de l'usage des sols.

Il ne peut être question d'accroître fortement la part du domaine public en milieu urbain, malgré la croissance des villes. Fondée sur les perspectives d'accroissement des trafics, une telle orientation (qui fut prônée à l'époque de G. POMPIDOU) conduirait à une "adaptation de la ville à l'automobile" : cette solution, qui s'inspire du modèle dit californien¹⁰, se révèle trop coûteuse et génère des effets négatifs, tant sur la vie urbaine que sur l'environnement. De plus une telle consommation d'espace se ferait au détriment d'autres occupations du sol et pourrait conduire à une remise en cause de la centralité traditionnelle des villes françaises.

Cette constance du domaine public tend naturellement à accroître les conflits d'appropriation entre les usages circulatoires et les usages non circulatoires. Le poids respectif de ces deux catégories d'usages a conduit dans les années soixante à des aménagements visant à réduire la surface des trottoirs, à supprimer des places et jardins, à dédier la majeure partie de la voirie à la circulation, au détriment des autres activités traditionnelles de la rue. Cette confiscation de l'espace au profit de la fonction dominante a été de fait intégrée dans les processus de conception des voiries urbaines. Comme tout processus artificiel de renouvellement, cela a conduit à un appauvrissement des opportunités d'usage de l'espace public.

La raréfaction relative du domaine public génère donc une concurrence de plus en plus vive entre les différents usages (circulatoires ou non) de la voirie. Entre le souhait d'une meilleure qualité de la vie urbaine, et la volonté de satisfaire les différents usagers, des compromis sont nécessaires et vont pouvoir se traduire en termes d'affectation (réservation physique, voire exclusive) de l'espace de voirie.

Mais pour gérer cette rareté, encore faut-il que l'on soit en mesure d'apprécier l'importance respective de ces différents usages, que l'on sache apprécier leur niveau de compatibilité (cohabitation) en fonction de la nature du tissu urbain, des activités environnantes et du rôle joué par chaque voie dans le fonctionnement général du réseau de circulation. L'arbitrage est ici encore plus difficile que dans le cas de la rareté de l'espace de transport.

¹⁰ Cf. BIEBER (A.), MASSOT (M.H.), ORFEUIL (J.P.), *Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne*, synthèse INRETS n°19, Arcueil, janvier 1993, 76 p.

Rareté des finances locales

Il est sans doute inutile de rappeler ici la faiblesse relative des ressources des collectivités territoriales (qui tient à la fois à une progression des besoins et parfois à une baisse réelle des crédits accordés à certains secteurs de l'action communale). Pourtant, la voirie coûte cher, et une part croissante des budgets d'investissement doit être consacrée au maintien en l'état du stock existant. Si, comme nous le verrons plus loin, son état est sans doute (globalement) meilleur que celui des réseaux souterrains, le respect d'une certaine qualité des infrastructures, tant pour la partie circulée que pour ses dépendances, nécessite des crédits non négligeables pour un résultat qui n'est pas toujours très voyant.

Affecter des crédits plus importants à ce domaine ne peut se faire qu'au détriment des autres secteurs de l'action locale, ce qui suppose un arbitrage difficile au sein de la collectivité, qui en général préfère donner la priorité à la réalisation d'équipements nouveaux, plutôt qu'à des charges récurrentes d'entretien de l'existant. Il n'est pas rare en effet de constater des prélèvements significatifs sur les enveloppes voirie¹¹ en faveur d'autres projets, et cette tendance ne devrait pas s'inverser, tant qu'une prise de conscience de la dégradation des infrastructures (et surtout une gestion à long terme des enjeux résultant des politiques d'aménagement des espaces publics) ne favorisera pas un nouvel intérêt pour la préservation du patrimoine public. C'est peut-être indirectement par les objectifs d'amélioration du cadre de vie et de respect de l'environnement qu'une telle gestion du domaine viaire pourra progressivement s'imposer.

D'une façon plus globale, la rareté des finances locales induit une gestion plus serrée de chacun des secteurs de l'action locale. Or la voirie, caractérisée pendant longtemps comme une dépense d'investissement "au coup par coup", est maintenant confrontée à un double phénomène classique : une stagnation des travaux dits "neufs" (accroissement du stock en fonction de l'urbanisation), et parallèlement une forte progression des charges d'entretien et de maintien en l'état : cette dernière est actuellement sous-estimée, car difficilement identifiable au sein d'une dérive générale des dépenses de fonctionnement, mais elle semble absorber plus de la moitié, voire les deux tiers des budgets d'investissement de certaines communes.

Aussi la contrainte de rareté des fonds publics pour la voirie incite-t-elle à une meilleure connaissance de l'état du stock d'infrastructures, ainsi qu'à une appréciation plus rigoureuse des coûts d'aménagement et d'entretien. C'est une des conditions pour être en mesure de mieux "négocier" les enveloppes budgétaires destinées à matérialiser concrètement les choix découlant de la gestion des deux premières raretés.

Un nécessaire changement des approches

Que l'on s'intéresse à la voirie comme support de la circulation urbaine et des réseaux techniques de distribution, comme espace urbain assurant de nombreuses fonctions dans la

11. Il faut noter ici que le secteur de la voirie est souvent considéré, au plan budgétaire comme par les responsables locaux, comme un budget "travaux publics", c'est-à-dire comme une enveloppe dont l'affectation n'est pas forcément limitée à des opérations de voirie "pure".

ville, ou comme source de dépenses publiques importantes pour la collectivité, on ne peut que constater l'importance des enjeux qu'elle sous-tend. Pourtant, malgré le vieillissement préoccupant des infrastructures urbaines dans leur ensemble, la gestion de la voirie reste éclatée entre différents services fonctionnels qui interviennent de façon juxtaposée, selon les logiques techniques qui leur sont propres : si des procédures de coordination sont mises en oeuvre pour favoriser une meilleure circulation de l'information, cette dernière est loin d'être systématique, ce qui peut être la source de dysfonctionnements.

La sectorialisation sur la base des compétences techniques est un mode d'organisation qui connaît ses limites, dès lors que la rareté (des ressources physiques ou financières) conduit à la naissance de conflits d'appropriation entre acteurs. Il est clair que pendant les périodes de forte croissance économique et d'expansion urbaine, le souci du maintien en l'état de réseaux viaires construits selon les nouvelles normes imposées par le trafic automobile, paraissait bien secondaire. Mais, désormais, la plupart des grandes agglomérations ont en grande partie achevé l'urbanisation des zones centrales ou de proche périphérie : l'accumulation de nouvelles voiries devient un phénomène marginal, qui est même souvent "sous-traité" dans le cadre des Zones d'Aménagement Concerté, pour ce qui concerne les voies de desserte¹².

Si le sentiment que "la voirie coûte cher" est plutôt répandu chez les élus locaux, ils ne sont pas en mesure la plupart du temps de justifier leur propos : à l'exception du projeteur qui a quantifié le devis, rares sont ceux qui peuvent "expliquer" la structure de la dépense. Une analyse fine sur quelques chantiers nous a permis de montrer que cette cherté tient souvent à la diversité des objectifs des aménagements et à la multiplicité des équipements présents sur (ou sous) la chaussée, alors que le coût de construction de la chaussée elle-même connaît depuis plus de vingt ans une tendance continue à la baisse (du moins en francs constants)¹³. Dans le même ordre d'idées, la part la plus importante des budgets voirie semble résulter d'une somme de petits travaux, visant un double objectif : réparer les dégâts les plus flagrants, pouvant remettre en cause la qualité de service offerte (notamment sur le plan de la sécurité), et en profiter pour "embellir" par une dose de réaménagements mineurs, qui visent à adapter de façon marginale l'espace viaire à de nouveaux usages ou simplement à offrir, par des matériaux plus nobles, une meilleure image de la ville, qui traduise la saine gestion de l'espace urbain par les édiles locaux.

De même que les petits ruisseaux finissent par devenir de grandes rivières, ces travaux "d'intérêt local" constituent une charge qui tend à être de plus en plus lourde. Malgré cette charge, les flux de dépenses sont rarement analysés pour en comprendre la structure et la genèse. La connaissance des coûts de la voirie urbaine est particulièrement faible. Bien que l'on dispose dans de nombreuses communes, de bordereaux de prix qui permettent de mieux chiffrer les devis estimatifs pour préparer les marchés annuels de travaux, la réalisation de bilans annuels des opérations engagées, de leur localisation et de leurs objectifs, ou de l'évolution de leur rythme, n'est faite que de façon exceptionnelle.

12. Dans la grande majorité des cas, ces voies de desserte seront rétrocédées à terme en fin de bail à la collectivité. Si le nettoyage, et parfois l'entretien, sont déjà assurés par la commune, la maintenance de l'infrastructure reste un problème et la collectivité risque d'hériter d'un équipement dégradé voire obsolète.

13. On oublie ainsi que le coût du mètre carré de trottoir est du même ordre, voire supérieur à celui de la chaussée, à cause du coût de la bordure (qualité des matériaux et pose manuelle).

* * *

Doit-on en conclure pour autant qu'il n'y a pas de problème de voirie dans les villes, que les infrastructures sont dans un état satisfaisant, que les conflits d'usage de l'espace viaire peuvent se résoudre au coup par coup ? Faut-il au contraire en conclure que le mode actuel de gestion est de moins en moins adapté aux enjeux futurs sur la voirie, qu'il est nécessaire d'appréhender de façon plus globale l'affectation de ces espaces publics entre les différents usages, et de mieux planifier les opérations de maintien en l'état d'un capital qui se renouvelle peu ? Telle est notre opinion, en suggérant une approche patrimoniale de la voirie urbaine. Mais pour justifier notre propos, il convient d'abord de mesurer l'ampleur des problèmes, d'illustrer de façon plus concrète en quoi ce mode de gestion présente un avantage par rapport au mode de gestion sectorielle. Pour cela, nous commencerons, au cours de la première partie de ce rapport, par mieux préciser ce qu'est la voirie urbaine et les différents rôles et fonctions qu'elle assure.

La seconde partie abordera plus directement la question du patrimoine, et tentera de montrer en quoi la voirie en est un. Nous préciserons ce qu'est une gestion de type patrimoniale et quels outils peuvent être développés dans ce sens.

Au travers des connaissances acquises (mais très partielles !) sur la voirie urbaine, nous chercherons, dans une troisième partie, à faire une synthèse qui souligne l'importance physique et les caractéristiques de ce patrimoine, et qui présente les méthodes utilisables pour en évaluer l'état, afin de mettre en évidence les tendances et les problèmes futurs de gestion du stock de voirie.

Enfin, la quatrième partie a pour objet de discuter des conditions d'application d'une gestion de type patrimoniale au secteur de la voirie, en précisant les méthodes, mais aussi les obstacles à sa mise en oeuvre, notamment sur le plan de l'organisation des services qui ont à intervenir sur ce domaine.

- 1 -

LA VOIRIE URBAINE, UN OBJET COMPLEXE

*"Ce qui caractérise une voie urbaine, c'est sa complexité et la multiplicité de ses rôles. Elle accueille des activités qu'il faut desservir, elle est bordée de commerces, elle abrite la promenade ou le repos des citadins, elle assure la desserte d'un quartier tout en favorisant le calme des riverains, ou bien encore, elle écoule un trafic important qu'il faut concilier avec un environnement correct aux habitants."*¹

Cette citation extraite du *Guide général de la voirie urbaine* suffit à montrer la diversité de notre objet, même si elle se limite à une approche plutôt fonctionnaliste, renvoyant aux différents usages possibles de l'espace public. Aussi importe-t-il dans un premier temps de cerner la nature physique de la voirie, afin de mieux comprendre comment ces différentes fonctions sont assurées.

1.1 - Définition de la voirie urbaine

Historiquement, la voirie se définit comme l'ensemble des voies de communication, qu'elles soient naturelles ou artificielles, c'est-à-dire les infrastructures destinées à favoriser la circulation des biens et des personnes. Ainsi, dans son sens le plus large, la voirie comprend non seulement les rues et les routes, mais aussi les voies ferrées et les voies d'eau... Mais lorsque l'on fait référence à la *voirie urbaine*, on se limite la plupart du temps à la *voirie routière*, terme ambigu, car il tend à restreindre le domaine de la voirie aux seuls espaces de circulation.

C'est la raison pour laquelle il nous semble plus pertinent de proposer le terme d'*espace viaire*, qui regroupe l'ensemble des *espaces publics urbains*. Cette définition a l'avantage de préciser en trois mots précis le contenu réel de la voirie :

- des espaces : c'est avant tout une emprise, qui peut être clairement identifiée par des caractéristiques géométriques ; parler d'espace plutôt que d'infrastructure permet de ne pas limiter le champ de la voirie à un produit artificiel plus ou moins dédié à certaines fonctions ;

1. CETUR, AIVF, *Guide général de la voirie urbaine*, CETUR, Bagnaux, 1988, p. 6

- des espaces publics : la référence à la domanialité est ici fondamentale, car le titulaire du bien reste une collectivité territoriale ; la notion de public renvoie à un processus juridique qui consiste à confier à la collectivité la gestion d'un espace collectif sur lequel elle est en droit de définir des règles d'aménagement et de limitation d'usage au nom de la satisfaction d'un intérêt général. Mais ce gestionnaire public n'est pas forcément unique : il existe des réseaux de voirie, non continus et interconnectés², certaines voies relevant de la commune, d'une structure intercommunale (syndicat, district, communauté, selon les compétences de ces structures), du département ou de l'Etat. Il faut même souligner l'existence d'une voirie privée (voire d'un réseau) sur lequel l'action de la puissance publique est partielle ;

- des espaces publics urbains : cette limitation permet d'écarter du champ de notre analyse, les réseaux de routes en rase campagne, qui sont des objets plus simples que la voirie urbaine, dans la mesure où il s'agit d'infrastructures dédiées.

Cette définition a l'avantage d'être opératoire, puisqu'elle permet une identification claire de ce qu'est la voirie urbaine. Ainsi, dans la pratique, le repérage des espaces publics urbains peut se faire sans ambiguïté au moyen du cadastre. En effet, l'espace public se définit *a contrario* comme l'ensemble des espaces non privés, c'est-à-dire l'espace résiduel entre les parcelles cadastrales. L'avantage de cette approche est en premier lieu de ne pas faire dépendre le contenu de l'espace viaire, de ses modes de gestion (domanialité, fonctionnalité, technicité). En second lieu, elle permet d'échapper aux conséquences des processus historiques de constitution du domaine viaire : la genèse des réseaux de voirie est complexe, qu'il s'agisse de la transmission de chemins préhistoriques, de la constitution des premiers réseaux de défense militaire, des approches hygiénistes ou des processus de mise sur le marché foncier de terrains à bâtir.

Mais l'inconvénient de cette définition résulte de sa simplicité, qui ne permet pas de rendre compte de la diversité des usages et des fonctions qu'elle assume dans la ville. Aussi est-il nécessaire de présenter dans un second temps, les diverses approches de la voirie urbaine, selon les disciplines et les modes de gestion en vigueur.

1.2 - Les diverses approches de la voirie

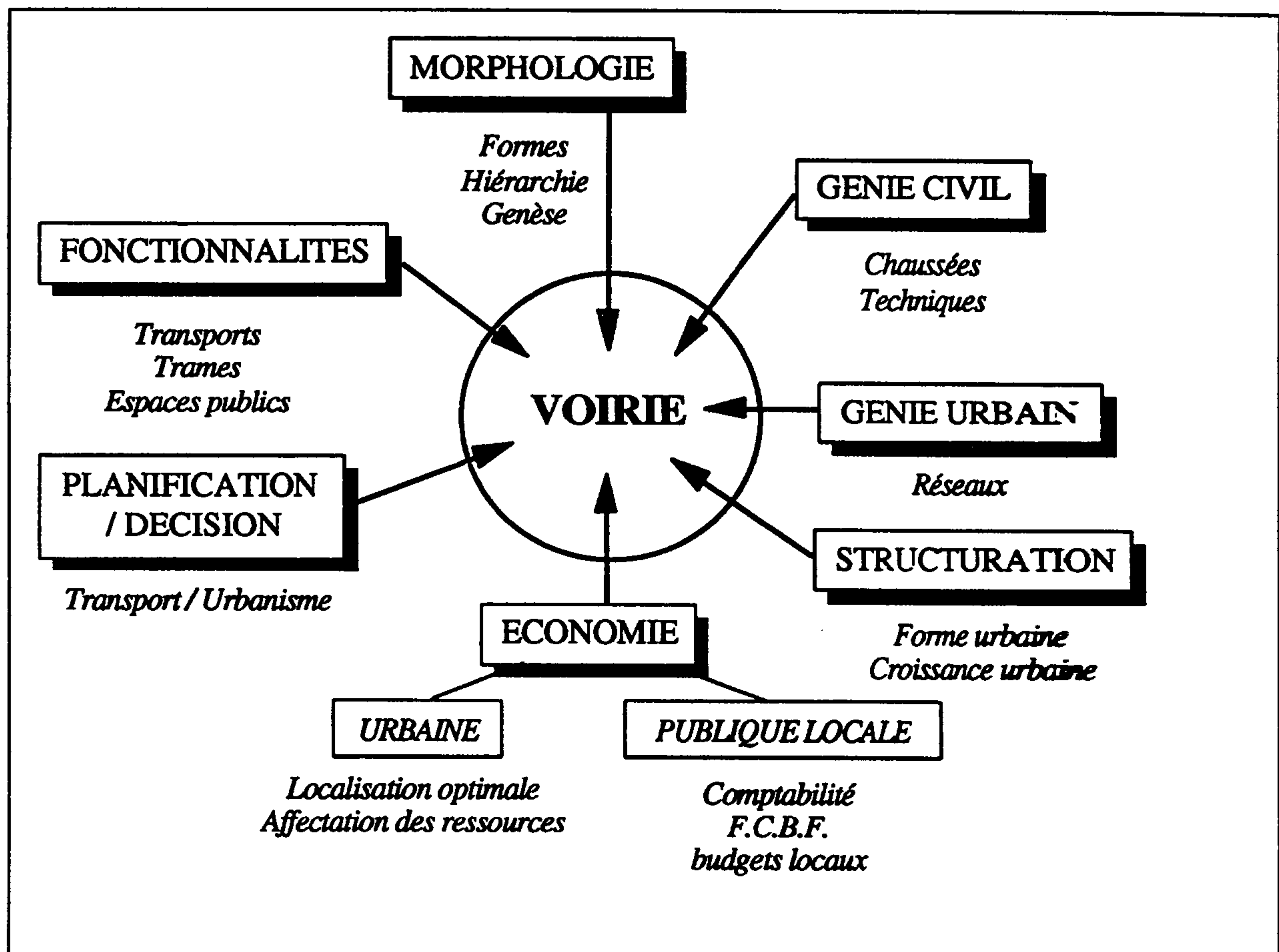
La figure 1 illustre diverses façons d'aborder la nature et le rôle de la voirie. Sans pour autant en discuter toutes les facettes, il est intéressant de décrire rapidement les caractéristiques spécifiques de chacune, afin de mesurer les différences de perception qu'elles génèrent.

L'approche morphologique s'intéresse plus particulièrement aux formes et à leur genèse. La voirie est un des éléments qui modèlent l'espace urbain. Son emprise (largeur), la taille de la maille (distance entre deux carrefours), l'organisation interne de cet espace

² Cf. MENNERAULT (Ph.), *Réseaux de transports et solidarités territoriales en milieu urbain*, LATTS, IUP, Thèse de l'Université de Paris Val-de-Marne, Créteil, février 1991, 420 p.

(répartition des surfaces entre différents usages) marquent profondément l'espace tout en résultant d'un processus de constitution variable, soit par stratification, soit par l'effet d'une planification urbaine (type plan masse). Une hiérarchie se dévoile au travers de la répartition entre surfaces publiques et surfaces privées. Certains travaux de recherche sur la ville idéale ont tenté dans les années soixante (mais sans succès), de rechercher dans quelle mesure cette répartition pouvait caractériser les formes urbaines, et s'il existait un rapport optimal entre ces deux catégories de surface.

Figure 1 : les diverses approches de la voirie



L'approche fonctionnaliste privilégie bien entendu l'observation des fonctions assurées par la voirie urbaine. La caractérisation des espaces publics se fait au travers de la mise en évidence de *trames*, à savoir l'existence de sous-réseaux discontinus résultant de la présence ou de l'intensité de telle ou telle fonction. On parle ainsi de trames commerciales, de trames vertes, mais on peut aussi rattacher à cette approche certains éléments des réseaux de transports, tant sur le plan de la circulation et de la gestion des flux de trafic (hiérarchie des voies entre artères principales, voies de distribution ou de liaison, voies de desserte, voies piétonnes,...), que sur le plan des transports collectifs (axes lourds, couverture spatiale,...). Dans cette approche, la voirie n'est pas forcément réduite à un réseau : l'espace environnant est pris en compte, puisque c'est lui qui permet d'évaluer dans quelle mesure tel segment de voie assure correctement ou non la fonction qui lui est impartie.

L'approche en termes de processus de planification / décision est voisine de l'approche fonctionnaliste, mais elle privilégie souvent une dimension spatiale et temporelle plus grande. Sur le plan spatial, la voirie est un des éléments infrastructurels nécessaires à l'urbanisation. Qu'il s'agisse des Zones à Urbaniser en Priorité (Z.U.P.) ou des Zones d'Aménagement Concerté (Z.A.C.), l'organisation interne de l'espace urbanisable et son intégration dans l'espace urbain existant dépendent largement de son rattachement physique au réseau de communication. La voirie est le moyen de mise en relation des espaces privés, voire même de leur positionnement relatif, tel que cela peut se voir sur le premier plan masse venu... Toutefois, la détermination des emprises résulte de normes techniques, qui pendant longtemps, sous l'effet du discours dominant, ont conduit à un sur-dimensionnement justifié par la nécessaire prise en compte de la croissance des trafics à long terme.

L'approche structuraliste fait de la voirie l'un des éléments moteur de la croissance urbaine. Proche elle aussi des deux précédentes, elle prône de fait l'idée d'effets structurants des réseaux de voirie : c'est parce que les moyens de communications se sont développés et ont permis des vitesses plus importantes, que les opportunités offertes par la ville (emplois, habitats, équipements, services) se démultiplient, ce qui renforce l'attractivité de l'espace urbain, favorise son développement,... mais aussi conduisent à un étalement urbain qui n'est pas sans poser de problèmes. L'histoire des villes permet de mettre en évidence la façon dont l'espace urbain a vu son développement influencé par la croissance des réseaux de communication. Mais si sur un temps long, la corrélation paraît évidente, dans le temps court (qui est celui des processus de planification urbaine, soit moins de vingt ans), le lien de causalité est rarement mis en évidence : la création d'une infrastructure produit sans doute des opportunités, elle est loin de dicter des effets sur le développement urbain, qui est la résultante d'un jeu d'acteurs autrement plus complexe.

Cependant, dans la démarche de planification urbaine au niveau d'une agglomération, les débats sont nombreux quant à la localisation et aux caractéristiques des voies dites structurantes : outre la question de la desserte autoroutière, le choix du tracé d'une voie de contournement (voie express, rocade ou boulevard urbain) résulte de contraintes techniques et financières, de la recherche (partielle) d'une rentabilité sociale, mais aussi des conséquences de la voie sur le tissu urbain environnant, tant en termes d'impacts locaux (nuisances, accessibilité,...) qu'en termes de développement urbain (barrière ou support de l'urbanisation) : le côté de contournement (à l'est ou à l'ouest, au nord ou au sud) est souvent un bon descripteur et un bon révélateur de la nature des enjeux urbains liés à de tels projets³.

Parmi les **approches économistes**, deux grands courants traitent de la voirie, sous des angles différents. Le premier, celui de l'économie spatiale, reprend l'idée d'une voirie composante de l'espace urbain : la Nouvelle Economie Urbaine (N.E.U.) privilégie la recherche d'une allocation optimale des ressources, en l'occurrence celle d'une distribution optimale des activités et des localisations résidentielles des ménages. La voirie est alors assimilée à un moyen de transport permettant de générer une fonction d'accessibilité au travers d'une distance-temps généralisée : chaque agent, en fonction d'une contrainte de ressources et d'un système de préférences, pouvant intégrer divers paramètres qualifiant le cadre de vie

³ Cf. FAIVRE D'ARCIER (B.), *Dissuasion du trafic de transit et continuité des itinéraires nationaux*, rapport de recherche IRT n°51, Arcueil, septembre 1981, 78 p.

(notamment un indice d'aménité qui traduit la "richesse" de l'espace environnant) déterminera une localisation optimale (qui maximise une fonction de satisfaction) dans l'espace urbain. Cette approche théorique privilégie toutefois la question de la distribution des localisations et sa vision de la voirie reste très frustrée : celle-ci est avant tout une infrastructure de transport (pouvant intégrer l'existence de la congestion ou la production de divers effets externes), elle n'est jamais prise en compte comme un espace, ni physique, ni social.

La seconde approche, celle de l'économie des Biens Publics Locaux (BPL), se distingue de la précédente en mettant l'accent sur la réalisation d'équipements collectifs. Là encore, c'est la recherche d'une localisation et d'un dimensionnement optimal de l'équipement qui est mise en avant. Si la voirie n'est pas en général considérée comme un équipement stricto sensu (mais plus comme une infrastructure intervenant dans le processus de localisation et d'accessibilité), certaines approches de l'économie des Biens Publics Locaux pourraient être utilement prolongées à la gestion des espaces publics urbains, considérés comme des équipements publics : la question du partage de cet espace entre des usages circulatoires et non circulatoires (et/ou le dimensionnement respectif des éléments de cette partition) relève de la même problématique que les BPL.

Plus largement, l'économie publique locale peut conduire à une autre approche de la voirie, au travers des dépenses d'équipements et des choix opérés par une collectivité. On s'intéressera alors à la fois à la dynamique propre de ce secteur (importance des dépenses d'investissement et de fonctionnement, dépenses induites et charges récurrentes, évolution de la formation brute de capital fixe en fonction du développement urbain et des orientations de la politique de déplacements urbains) et à l'interdépendance des choix d'investissements (priorités locales entre l'urbanisme, les équipements scolaires et culturels, la voirie, etc... et facteurs explicatifs de ces choix comme l'état du stock, la localisation des équipements, le contexte géographico-institutionnel de la collectivité en question).

Sous un angle différent, l'approche historique de la formation des villes souligne le rôle de la voirie comme élément de **structuration du tissu urbain**. La forme urbaine globale est en effet fortement marquée par la stratification progressive de ces réseaux d'infrastructure, qui permet et accompagne la croissance d'une agglomération. Parce que la voirie est le moyen de transformer l'espace physique en espace économique, en rendant les parcelles accessibles (c'est-à-dire en les mettant sur le marché foncier), elle joue un rôle d'autant plus fondamental dans le développement urbain que le recours massif à la voiture a permis de réduire notablement la contrainte de distance. Mais il faut noter aussi la rigidité du système viaire, que de nombreux auteurs ont souligné : le tracé de certaines rues de Paris remonterait même à la préhistoire... Au delà de l'anecdote, ce fait rappelle que l'espace public, sans être totalement intangible, est très souvent pérenne : sa mutation en espace privé relève la plupart du temps de ruptures lourdes dans le domaine de l'aménagement, à travers des opérations de rénovation du tissu urbain de grande ampleur mais en nombre limité. Cette stabilité ne doit pas pour autant être confondue avec un immobilisme conservateur. Les usages de l'espace viaire se modifient en fonction de l'évolution de l'occupation des sols riverains et l'aménagement même de cet espace peut varier dans le temps. A l'inverse des années soixante qui ont connu une réduction des trottoirs au profit de la chaussée circulée, afin de mieux satisfaire la demande de transport, les années soixante-dix ont favorisé une reconquête de l'espace public au profit des piétons,

entraînant dans certains cas une nouvelle rigidité : les exemples de "dé-piétonnisation" sont particulièrement rares...

Nous terminerons paradoxalement par les approches les plus courantes de la voirie, celles relevant d'une **gestion technique d'une infrastructure-support** des fonctions urbaines. Deux grands courants se dégagent, celui du fonctionnement des réseaux et celui des techniques de construction et d'entretien des infrastructures urbaines.

Le **Génie Urbain** met l'accent sur la production, la structure et la gestion des différents réseaux techniques. Bien que le champ d'analyse couvre l'ensemble des infrastructures urbaines (des réseaux d'assainissement aux réseaux de télécommunication), la voirie en tant que réseau de transport constitue un domaine particulièrement important, du fait des enjeux stratégiques liés aux déplacements urbains vis-à-vis du fonctionnement d'une agglomération. L'ingénierie du trafic, limitée dans un premier temps à la gestion de la circulation automobile, puis élargie progressivement à la notion de déplacement pour prendre en compte l'ensemble des modes de transport, a connu un effort important en matière de modélisation de la demande de transport et de dimensionnement de l'offre. Après une phase de croissance extensive des réseaux de voirie au cours des "trente glorieuses", la recherche d'une utilisation optimale des infrastructures existantes a été nécessaire, face aux contraintes de consommation d'espace et aux résistances du marché foncier.

Le développement des techniques de régulation de trafic depuis les années quatre-vingt est une caractéristique fondamentale de la gestion du réseau viaire. Le recours aux moyens de calcul informatique, le développement de l'électronique et de la gestion de l'information permettent désormais d'envisager d'approcher une adéquation quasi en temps réel de la capacité offerte par rapport à une demande croissante mais fluctuante dans le temps, et même d'agir sur la demande par une information de l'utilisateur pendant son déplacement (le concept de "véhicule intelligent" vise notamment une connexion permanente entre le véhicule et un centre rassemblant l'ensemble des données de trafic).

Mais cette gestion spatio-temporelle de l'espace circulatoire reste limitée au problème des flux de circulation. La voirie est donc réduite à cette seule fonction, son environnement n'intervenant que comme une contrainte (limite d'emprise, mais aussi protection contre des nuisances) ou comme une source de trafic (activités riveraines, stationnement,...).

Le **Génie Civil** reste avant tout préoccupé par les techniques de construction et d'entretien des infrastructures. Dans ce domaine, de nombreux progrès ont été effectués pour obtenir des chaussées plus résistantes à l'agressivité du trafic, mais aussi pour améliorer le confort et l'aspect visuel des rues. C'est sans doute dans ce domaine aussi que la gestion de la voirie est la plus "quotidienne" : les services techniques locaux consacrent beaucoup d'études et de moyens sur les travaux d'aménagement et de réfection des chaussées et des trottoirs. De nouvelles techniques sont développées, en particulier pour améliorer l'adhérence des revêtements, réduire les coûts d'investissement, prolonger la durée de vie des équipements, mais aussi pour offrir plus globalement une meilleure qualité de service. Les enrobés drainants et les chaussées poreuses témoignent de ces efforts, et montrent que la voirie peut aussi s'adapter à un environnement différent : lutte contre le bruit, amélioration de la sécurité, voire même constitution de "tampons" en cas de fortes précipitations, permettant d'éviter le

redimensionnement des réseaux d'écoulement des eaux pluviales et même d'envisager un rôle d'épuration des eaux de ruissellement.

Pourtant, la voirie urbaine, en tant qu'infrastructure support d'autres réseaux techniques (assainissement, électricité, gaz, ...), reste encore gérée de manière frustrée. Alors que d'un côté le génie urbain fait la promotion d'un usage plus rationnel du sous-sol au travers de galeries techniques et même d'Infrastructures Urbaines Industrialisables (IUI) permettant une surveillance automatique des réseaux souterrains, la pratique des villes est dans de nombreux cas limitée à une gestion sectorielle, éclatée, insuffisamment coordonnée entre les services chargés des travaux de voirie et les différents opérateurs ou utilisateurs de l'espace public. Si l'instauration de Règlements de Voirie a permis d'assurer tant bien que mal le respect de techniques de remblaiement de tranchées, afin d'éviter une hétérogénéisation préjudiciable des structures de chaussées, la véritable coordination des interventions, synonyme d'une "gestion intégrée" du domaine viaire reste un objectif encore lointain.

1.3 - La voirie urbaine, réseau, espace ou domaine ?

Il est clair que, dans les approches mentionnées précédemment, le terme de voirie renvoie à des définitions différentes qui dépendent des finalités mêmes que l'on attribue à cet objet. Trois représentations principales ressortent : la voirie en tant qu'espace, en tant que réseau, en tant qu'infrastructure-support.

Il faut cependant ajouter une approche souvent négligée mais pourtant fondamentale dans la gestion viaire, celle de la domanialité : la définition extensive que nous avons retenue (espace non cadastré) correspond en effet à un principe de territorialité, à l'idée d'une compétence (administrative, juridique, voire politique) de gestion de l'espace.

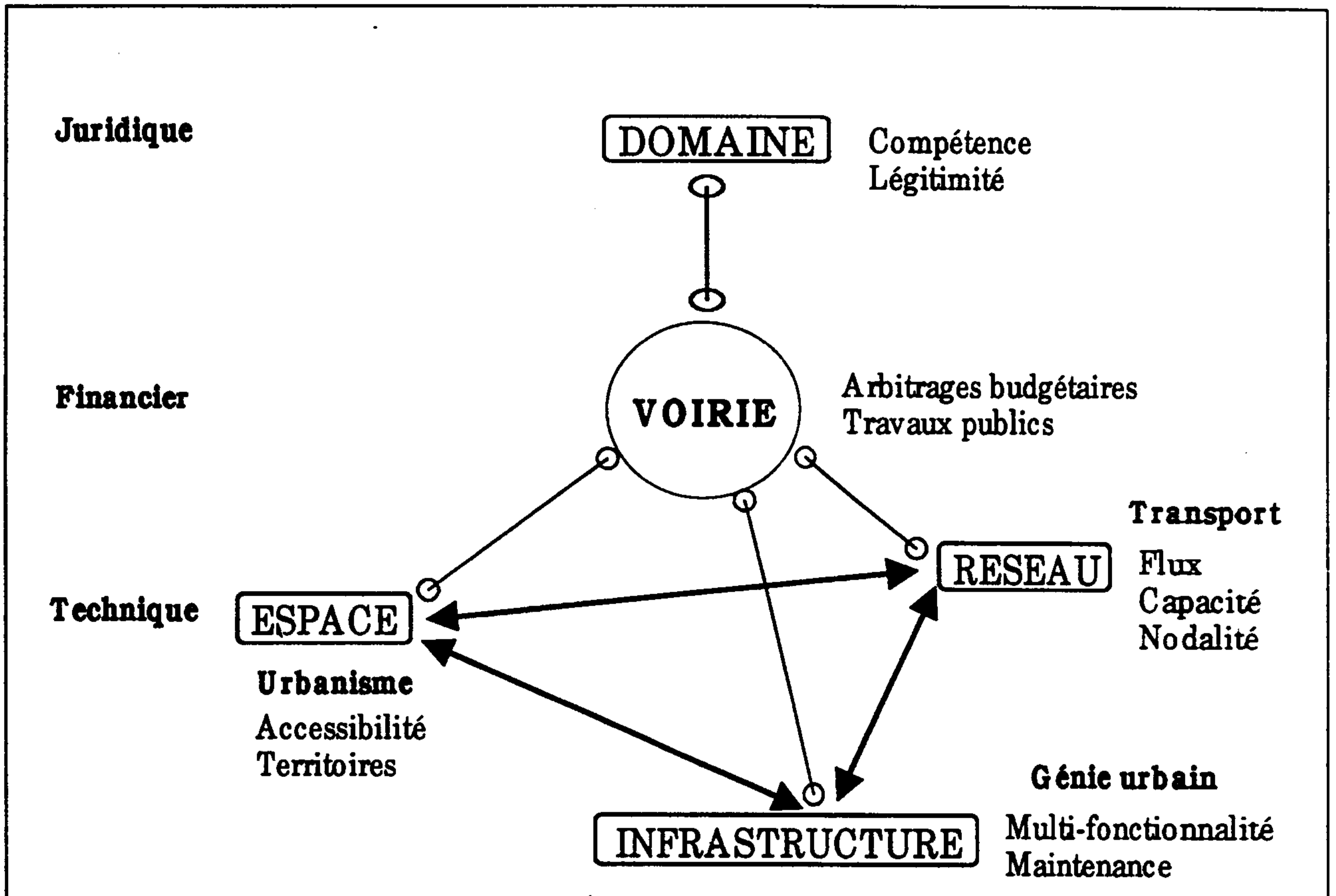
Parler de gestion de la voirie urbaine suppose que l'on prenne en compte la diversité des approches des problèmes, selon que l'on privilégie le réseau, l'infrastructure ou l'espace. Cette question est fondamentale, car elle met en lumière des cultures techniques et des méthodes de gestion différentes, et se retrouve en filigrane des décisions prises par les responsables locaux, tant sur les objectifs et finalités des aménagements que sur le plan budgétaire.

Le schéma suivant tente de résumer ces diverses approches sous quatre angles différents : la voirie comme domaine public, comme infrastructure, comme réseau ou comme espace.

Dans le domaine des transports, qu'il s'agisse des ingénieurs ou des économistes, c'est l'approche réseau qui est privilégiée. La voirie est assimilée à un ensemble de tronçons et de carrefours servant essentiellement à la circulation des biens et des personnes, au moyen de modes de transports motorisés (voiture, camions, transports en commun) ou non (vélos, marche à pied). Dans ce contexte, les problèmes de circulation ont souvent pris le pas sur les problèmes de déplacements : si l'on cherche à savoir pourquoi et comment les gens se déplacent, c'est pour mieux quantifier la demande et définir une offre adaptée. L'offre est rapportée à une "capacité", c'est-à-dire à la possibilité pour une infrastructure d'écouler un certain niveau de trafic. C'est dire que l'approche réseau traditionnelle ne s'intéresse qu'aux

usages circulatoires de la voirie : son emprise devient alors synonyme de réserve de capacité, et la question principale sera de jouer sur la répartition de la surface disponible pour assurer dans les meilleures conditions l'écoulement des différents flux d'utilisateurs.

Figure 2 : la voirie urbaine, espace, réseau, infrastructure ou domaine



L'approche en termes d'infrastructure s'appuie aussi sur la notion de réseau, mais elle privilégie surtout une vision de la voirie comme équipement-support. La rue est utilisée par différentes catégories d'utilisateurs⁴, qui par définition ont besoin de la voirie pour assurer un service collectif urbain, soit parce que leur propre réseau est localisé sur (ou dans) la rue (par exemple les réseaux souterrains), soit parce qu'ils attendent de l'infrastructure-support qu'elle réponde à certaines caractéristiques techniques indispensables à la réalisation de leur service (par exemple des normes de qualité de service ou de résistance des chaussées). L'approche dominante est ici le génie urbain, et le problème essentiel est la définition des spécificités techniques des composants de la rue, sous la contrainte d'une bonne cohabitation des

4. Nous distinguerons en général deux catégories, les utilisateurs et les usagers : la différence entre les deux tient à ce que les premiers assurent une fonction collective (par exemple le réseau de transport public, ou tel concessionnaire de réseau enterré), alors que les seconds relèvent d'une consommation individuelle (l'automobiliste, le piéton, le riverain). Bien que cette distinction nous soit propre, elle offre l'avantage de souligner une différence de nature dans l'usage de la voirie, et donc un positionnement des acteurs différents dans le processus d'appropriation de l'espace viaire.

différents utilisateurs. C'est très souvent dans ce cadre qu'interviennent les services voirie des collectivités locales, chargés des travaux et de l'entretien, dès lors que la circulation et les transports font l'objet d'un service spécifique⁵.

L'approche en termes d'espace a été traditionnellement celle des architectes et des urbanistes. Pour les architectes, la voirie est vue comme un volume (mais on ne s'intéresse guère au sous-sol), une trame de l'espace urbain, et constitue un élément du paysage et de l'animation de la ville. Les façades, le traitement des sols (minéral ou végétal), mais aussi la circulation participent à l'ambiance urbaine, pour les résidents comme pour les activités riveraines. La qualité de la vie dépend même très directement des conditions de circulation, notamment par rapport aux nuisances générées. Pour les urbanistes, le développement de la ville et de son activité est lié aux conditions d'accessibilité, dans un contexte longtemps marqué par une spécialisation des espaces et une dissociation entre les lieux de résidence et les lieux d'activités. Si la hiérarchisation du réseau de voirie participe à la lisibilité de l'espace urbain, la qualité du traitement des espaces publics doit aussi contenir l'importance prise par la fonction circulation de la voirie.

L'approche en termes de domaine permet de redonner son unité à l'espace public, trop souvent morcelé par des approches de type fonctionnaliste. Mais c'est avant tout par ce biais que s'affirme la légitimité de l'intervention publique, notamment de la commune (ou des structures intercommunales compétentes). Qu'il s'agisse de la planification ou de décisions plus ponctuelles sur des aménagements, les élus ont tendance à évaluer les options prises en cherchant à mesurer, de façon plus ou moins formalisée, les conséquences possibles sur le fonctionnement urbain dans son ensemble : impacts macroscopiques sur la ville, mais aussi impacts sur les espaces de proximité, impacts globaux sur les déplacements mais aussi impacts locaux sur les activités et les riverains. L'importance accordée à la gestion de l'espace public voirie se retrouve dans les budgets annuels, car rappelons-le, la voirie est le second poste de dépense des communes, en investissement comme en fonctionnement. Or la voirie ne peut dans ce contexte être assimilée à la seule fonction circulation : sur le plan comptable, on y retrouve bien sûr les études et travaux liés à cette fonction, mais aussi les dépenses d'entretien, de réfection et de renouvellement des chaussées et trottoirs, l'éclairage public, les espaces verts, le mobilier urbain, et plus généralement toute dépense concernant l'espace public.

La distinction entre espace, réseau et infrastructure renvoie à des approches sectorielles portées par des acteurs techniques locaux. La notion de domaine est plus vaste, car elle définit un champ de compétences, notamment sur le plan de la décision politique. En ce sens, elle sous-tend une approche de type territorial : la collectivité locale gère un espace urbain, délimité administrativement, et va utiliser l'espace public comme un moyen de favoriser le développement de l'agglomération, en autorisant certaines utilisations des sols, en renforçant l'accessibilité pour assurer le bon fonctionnement des activités urbaines. On retrouve dès lors, et malgré la diversité des actions entreprises, l'idée d'une unicité du territoire et la recherche,

5. L'organisation et les compétences des services techniques locaux sont très variables. Ils dépendent bien entendu de principes d'organisation et de sectorialisation sur la base de savoir-faire techniques, mais aussi d'autres facteurs comme la répartition des délégations d'élus, la nature de la coopération intercommunale, et surtout la taille des communes ; dans les plus petites, cette séparation des fonctions est inexistante, alors qu'elle est très marquée dans les villes moyennes, et que dans les très grandes il existe une structure d'étude et de coordination qui vient chapeauter les différents services fonctionnels.

même partielle d'un aménagement "optimal"⁶ de l'espace public, d'une affectation de la voirie qui respecte au mieux les différents usages qu'elle autorise.

C'est à ce niveau très général qu'émerge le concept de patrimoine, bien que la définition que nous en donnerons plus loin sera plus vaste et plus ambitieuse. Le principe d'une finalité commune dans la gestion des diverses fonctions urbaines est sans doute une idée excessive, mais cela souligne quand même l'existence d'un objectif de recherche de cohérence dans l'aménagement urbain, ou tout au moins la limitation des incohérences qui naissent d'une gestion éclatée de l'espace public.

La question centrale est bien de savoir dans quelle mesure les approches en termes de réseaux, d'infrastructures et d'espaces publics peuvent être convergentes, et quel peut être le bénéfice que l'on peut retirer d'une démarche réellement conjointe entre les différents acteurs participant à la gestion de la voirie urbaine. En cherchant à retrouver l'unicité de l'objet voirie, on affirme que les arbitrages de plus en plus nécessaires entre les différents usages de l'espace public doivent résulter d'un mode de gestion intégrée, prenant en compte la diversité et les multiples fonctions assurées par cette infrastructure (au sens large) de l'urbain.

On suppose ainsi l'idée d'une remise en cause des modes de gestion actuels, où chaque service fonctionnel, selon ses compétences propres, peut définir ses actions indépendamment des autres acteurs. Certes, cette tendance existe déjà, notamment au travers des interventions par projet : qu'il s'agisse d'une opération d'urbanisme d'une certaine ampleur (ou dont le poids dans la vie locale est significatif), ou d'une approche par quartier, à la façon des Plans de Référence, on assiste de plus en plus à des interventions coordonnées, y compris au niveau de la conception générale des aménagements. Le rôle de l'architecte-voyer est ici primordial, puisque c'est à lui que revient en général cette fonction de coordination. Mais si cette démarche est plus ambitieuse que la gestion de chantiers sectoriels, elle est loin d'être systématique, tant sur le plan spatial que sur le plan des diverses composantes de la voirie, notamment les réseaux souterrains.

La généralisation de ce genre d'approche, de mode d'action, a des conséquences importantes sur l'organisation des services locaux, et sur l'affectation des ressources, humaines et financières. C'est bien un changement d'état d'esprit qui se met partiellement en place dans les collectivités, mais sans que cela ne donne réellement lieu pour le moment, à une réflexion d'ensemble sur l'aménagement urbain et la gestion de la voirie. L'approche patrimoniale a pour objectif cette gestion intégrée de la voirie urbaine.

⁶ Le terme "optimal" est sans doute excessif ; celui de "consensuel" serait plus approprié, à condition de limiter ce consensus aux seuls acteurs directement impliqués dans le processus de décision...

NATURE DU DOMAINE	CARACTERE DE LA VOIE	CLASSEMENT DE LA VOIE	SITUATION DE LA VOIE	DOMANIALITE DE LA VOIE	POUVOIR DE POLICE DE CIRCULATION	POUVOIR DE POLICE DE CONSERVATION	
DOMAINE PUBLIC	OUVERTE A LA CIRCULATION PUBLIQUE	CLASSEE A GRANDE CIRCULATION	HORS AGGLOMERATION	Routes Nationales	Préfet	Préfet	
				Chemins Départementaux	Président du Conseil Général ou Préfet	Conseil Général	
				Voies Communales (N° existe pas en pratique)			
				Routes Nationales	Maire ou Préfet	Préfet	
				Chemins Départementaux	Maire et/ou Préfet	Conseil Général	
	NON CLASSEE A GRANDE CIRCULATION		HORS AGGLOMERATION	Voies Communales (N° existe pas en pratique)			
				Routes Nationales (N° existe pas en pratique)	Cas particulier, ex: bvd périphériques		
				Chemins Départementaux	Président du Conseil Général	Conseil Général	
				Voies Communales	Maire	Conseil Municipal	
				Routes Nationales 20 km sur l'ensemble de la France	Maire, sous réserve des pouvoirs du Préfet	Préfet	
DOMAINE PRIVÉ	OUVERTE A LA CIRCULATION PUBLIQUE	NON CLASSEE A GRANDE CIRCULATION	HORS AGGLOMERATION	Chemins Départementaux	Maire, sous réserve des pouvoirs du Président du Conseil Général	Conseil Général	
				Voies Communales	Maire	Conseil Municipal	
				Voies communales (Chemins ruraux)	Maire	Conseil Municipal	
				Voies privées	Maire	Conseil Syndical ou propriétaire	
				Voies communales (Chemins ruraux)	Maire	Conseil Municipal	
	NON OUVERTE A LA CIRCULATION PUBLIQUE		EN AGGLOMERATION	Voies privées	Maire	Conseil Syndical ou propriétaire	
				Voies communales (Chemins ruraux)	Maire	Conseil Municipal	
				Voies privées	Maire	Conseil Syndical ou propriétaire	
				Voies communales (Chemins ruraux)	Maire	Conseil Municipal	
				Voies privées	Maire	Conseil Syndical ou propriétaire	
		HORS AGGLOMERATION ET EN AGGLOMERATION		Voies privées	Syndic ou propriétaire	Conseil Syndical ou propriétaire	
				Voies communales (Chemins ruraux)	Maire	Conseil Municipal	

Tableau 1 : Répartition des compétences en matière de voirie urbaine⁷7. Tiré de *Interventions sur voiries urbaines*, LCPC, CETUR, AIVF, p. 13 (CETUR, 1989)

- 2 -

UNE APPROCHE PATRIMONIALE DE LA VOIRIE

Introduire la notion de patrimoine pour parler de la voirie est inhabituel. Pourtant cette approche tend à se développer dans d'autres domaines de l'action communale. Si l'on a tendance a priori à penser aux monuments historiques, la gestion des bâtiments communaux relève de cette logique, même si son application se limite le plus souvent à l'aspect très technique de la prévision du renouvellement de leurs équipements.

La gestion du patrimoine public reste encore une notion futuriste, que l'on peut appliquer à des biens matériels clairement identifiables. Mais, depuis quelques années, la prise en compte des risques d'épuisement de certaines richesses naturelles¹ a conduit à développer cette approche pour des secteurs comme la forêt, l'eau, la faune et la flore². Considérer la voirie comme une richesse naturelle est sans doute abusif, mais comme nous allons le voir, il existe beaucoup de similitudes, qui méritent que l'on s'intéresse de plus près aux objectifs et aux caractéristiques de ce mode de gestion.

Du fait de sa complexité, dans ses formes comme dans ses usages, la voirie ne peut être que l'objet d'un processus de gestion complexe, qui a tendance à être éclaté entre plusieurs centres de compétences à caractère technique ; il en résulte une approche segmentée de la voirie, selon la fonction privilégiée par chacun de ces centres, alors que l'espace public pourrait connaître un mode de gestion plus global pour s'assurer que chaque intervention ne se fait pas au détriment des autres utilisations. C'est en ce sens que le parallèle avec la gestion des ressources naturelles nous semble porteur d'une vision plus "systémique" de la voirie urbaine.

Nous chercherons ici à préciser d'abord ce que l'on entend par patrimoine, avant de voir dans quelle mesure la voirie en est un. Puis nous montrerons en quoi consiste la gestion

1. Sur la gestion patrimoniale des ressources naturelles, voir : DE MONTGOLFIER (J.), NATALI (J.M.), *Le Patrimoine du Futur, approches pour une gestion patrimoniale des ressources naturelles*, collection économie agricole et agro-alimentaire, Economica, Paris, 1987, 248 p.

2. Commission Interministérielle des Comptes du Patrimoine Naturel, *Les comptes du patrimoine naturel*, Les collections de l'INSEE, C 137-138, Décembre 1986.

patrimoniale et de quels outils l'on dispose pour la mettre en oeuvre, dans le cas de la voirie urbaine.

2.1 - Patrimoine et gestion patrimoniale

Il convient en premier lieu de préciser ce que l'on entend par patrimoine. La définition la plus usuelle vise à décrire l'ensemble des biens qui sont transmis à la descendance (étymologie : ce qui vient du père), et traduit donc l'existence d'une richesse, personnelle ou commune, matérielle ou non, que l'on peut accroître ou réduire, acquérir ou perdre, mais qui se gère dans le temps et que l'on cherche à protéger.

Nous ne tenterons pas ici une description fastidieuse des différentes formes de patrimoine, car cela nous écarterait de notre objectif. Il suffit de souligner ici la richesse du terme même, c'est-à-dire les diverses facettes des biens que l'on transmet : ces derniers, tout en étant matériels, peuvent avoir certains aspects immatériels (liés par exemple à la culture, aux relations sociales).

Mais la définition s'appuie sur deux caractéristiques majeures qu'il faut souligner. La première, c'est la référence à un titulaire des biens en question, la seconde concerne l'idée même d'une gestion sur le temps long.

La question du titulaire du patrimoine amène à distinguer en général trois catégories³ :

- les biens personnels ont un seul titulaire et un seul gestionnaire (patrimoine d'un individu),
- les biens collectifs ont un grand nombre de titulaires (les habitants d'une commune par exemple) mais un seul gestionnaire, une personne morale à laquelle les titulaires ont confié la gestion pour une période donnée (un élu). C'est donc une gestion "mono-acteur",
- les biens communs ont en général un grand nombre de titulaires, personnes privées ou personnes morales représentant chacune une catégorie de titulaires. La gestion de ce patrimoine est alors la résultante d'actions indépendantes voire contradictoires (l'eau, l'air, le paysage,...).

Si l'on se réfère à ces catégories, la voirie urbaine, en tant que domaine public inscrit dans l'espace urbain, relève a priori de la catégorie des biens collectifs. Mais, comme le souligne DE CRECY, la gestion "mono-acteur" est souvent la résultante de la dégradation d'un ancien mode de gestion "en bien commun", c'est-à-dire d'une participation de tous les "usagers" au sens large à une gestion collective du bien considéré. De plus, si l'on constate que divers

3. DE CRECY (L.), *La gestion patrimoniale vue par un gestionnaire*, in DE MONTGOLFIER (J.), NATALI (J.M.), *Le Patrimoine du Futur, approches pour une gestion patrimoniale des ressources naturelles*, collection économie agricole et agro-alimentaire, Economica, Paris, 1987, 248 p.

réseaux de voirie se superposent et se complètent, avec leurs titulaires propres (communauté, département, Etat), on ne peut réellement parler de gestion mono-acteur de la voirie.

Enfin, même si officiellement chaque réseau relève d'un titulaire précis, la prise en compte des nombreuses fonctions assurées par la voirie a conduit à une sectorialisation des interventions, qui génère des logiques d'aménagement non coordonnées, voire contradictoires. A observer les pratiques actuelles, on peut se demander s'il y a bien un titulaire unique du patrimoine viaire en ville...

La mise en avant d'un titulaire unique ne doit pas non plus cacher l'existence de stratégies d'appropriation par d'autres acteurs collectifs : c'est le cas par exemple des riverains d'une voie, qu'il s'agisse des habitants, des commerçants ou de divers acteurs économiques qui attendent que l'aménagement de la voirie vise à satisfaire au mieux leurs intérêts propres.

Nous verrons que cette question du (des) titulaire(s) est centrale dans la mise en oeuvre d'un mode de gestion patrimonial : c'est en effet sur la base d'une légitimité reconnue par les acteurs que la recherche d'une politique commune d'action sur le domaine viaire peut dépasser la simple superposition des interventions sectorielles.

La **gestion sur le temps long** est la seconde caractéristique de l'approche patrimoniale. L'idée même de transmission d'un bien à la descendance suggère en effet que l'on ne se limite pas à la résolution des problèmes immédiats, mais que l'on prend en compte les usages futurs (potentiels) du bien en question.

Le patrimoine se distingue ici du capital, assimilable à un stock de biens que l'on cherche à augmenter. L'accumulation n'est plus le seul objectif d'une bonne gestion : il est tout aussi important de s'interroger sur la nature du bien transmis et sur ses conséquences à long terme, c'est-à-dire pour les descendants. Y. BAREL⁴ assimile ainsi le patrimoine à un stock d'opportunités qu'il faut transmettre à peu près intégralement, mais le but est aussi d'en créer de nouvelles, afin d'éviter le piège de l'irréversibilité. Dès lors, le concept de patrimoine s'élargit pour en affirmer le caractère dynamique. Henry OLLAGNON⁵ propose la définition suivante :

"Le patrimoine est l'ensemble des éléments matériels et immatériels qui concourent à maintenir et à développer l'identité et l'autonomie de son titulaire dans le temps et dans l'espace par adaptation en milieu évolutif."

Cette approche, que l'on peut qualifier de socio-politique, s'inspire des travaux de M. CROZIER⁶ sur la sociologie des organisations et s'appuie sur le cadre méthodologique de la théorie des systèmes. Elle s'oppose à l'approche économique du patrimoine qui est *"un bien susceptible de conserver dans le futur des potentialités d'adaptation à des usages non*

4. BAREL (Y.), *Modernité, code, territoire*, in Les Annales de la Recherche Urbaine, n°10-11, juin 1981, p. 17

5. OLLAGNON (H.), *Acteurs et patrimoine dans la gestion de la qualité des milieux naturels*, in Aménagement et Nature n°74, 1984, cité par DE CRECY

6. CROZIER (M.), FRIEDBERG (E.), *L'acteur et le système*, Seuil, 1977

prévisibles dans le présent"⁷. Son intérêt est pour nous de situer la gestion du patrimoine dans un contexte de jeu d'acteurs, ce qui est indispensable pour comprendre les politiques mises en oeuvre et les méthodes d'évaluation utilisées.

La voirie, un patrimoine ?

Dans l'idée de patrimoine collectif sont contenues plusieurs notions différentes. C'est d'abord un ensemble de biens, qui peuvent être des infrastructures, un stock d'équipements ayant une certaine valeur (formation brute de capital fixe des collectivités locales). Ces biens ne sont pas a priori pérennes : ils peuvent connaître une certaine dégradation, une usure, ce qui suppose, pour en maintenir le stock, des interventions destinées à en prolonger la durée de vie ou à en renouveler les composantes obsolètes.

Mais c'est aussi un bien particulier en tant qu'espace public, dont on peut constater qu'il évolue peu : comme nous l'avons souligné, le domaine public de voirie se forme par un processus de stratification lié au développement urbain, à l'exception de quelques grandes voies artérielles, ou de la rétrocession de voies locales lors d'opérations de rénovation. Cette rigidité dans le court terme est l'une des causes de la rareté de l'espace public, et elle peut être assimilée, par comparaison avec la gestion des ressources naturelles, à l'idée d'un taux de reproduction faible : si l'un de ces espaces disparaît (par rétrocession par exemple), son remplacement n'a que peu de chances de se réaliser, du moins à court terme. C'est la première raison pour laquelle la voirie peut être assimilé à un patrimoine : rigidité des emprises, obsolescence lente des infrastructures.

La seconde raison d'assimilation à un patrimoine collectif tient à la multiplicité des usages et fonctions assurées par la voirie. Toujours par comparaison avec les ressources naturelles, il faut remarquer que le processus de renouvellement (qui est par nature artificiel) conduit toujours à favoriser un usage prépondérant. Lorsque l'on réaménage une voirie (cela est sans doute moins vrai maintenant que pendant les années soixante), la justification de l'intervention réside dans les enjeux les plus forts, c'est-à-dire souvent le problème de la circulation. Ce fut le cas, comme nous l'avons déjà indiqué, de la période de rétrécissement des trottoirs pour augmenter la capacité de circulation, au détriment des autres usages en surface, comme les activités riveraines, le cadre de vie, etc... La segmentation de l'espace (par affectation de surface) a bien pour objectif de séparer les usages, afin d'éviter les conflits, mais comme l'aménagement résulte la plupart du temps d'une étude faite par un service en charge d'une catégorie d'usage, il a tendance à privilégier certaines fonctions jugées majeures.

L'idée de patrimoine, en recherchant à préserver, voire à augmenter le stock d'opportunités, sous-tend l'idée d'un maintien des différents usages, quels qu'ils soient, en soulignant qu'un usage mineur actuellement, peut se révéler plus fondamental dans le futur. Certes, la flexibilité totale ne peut être atteinte, mais l'intérêt de la démarche est de s'assurer que tous les usages sont pris en compte dès la conception de l'aménagement, et non comme un correctif *a posteriori*. Ce souci nous semble émerger auprès des responsables techniques, comme en témoigne le groupe de travail de l'Association des Ingénieurs des Villes de France (AIVF), qui s'est donné pour objectif de concevoir un guide méthodologique de l'analyse

7. *Le Patrimoine du Futur*, op. cit. p. 119

fonctionnelle appliquée aux opérations de voirie : l'analyse de la valeur est une méthode qui permet de mieux souligner les enjeux multiples des travaux d'entretien et de réaménagement.

Ces propos soulignent que l'approche patrimoniale n'est pas la recherche obstinée d'une simple valorisation du capital en vue de mesurer la richesse du titulaire, ou d'en prévoir les dépenses de renouvellement ou de maintien en l'état. Elle se veut avant tout une démarche opératoire, c'est-à-dire un moyen d'action pour favoriser une meilleure gestion d'une domaine d'usage collectif. Dans le cas des ressources naturelles, MONTGOLFIER et NATALI⁸ résument en quelques points les dimensions de la gestion patrimoniale : nous tenterons ici de faire le parallèle avec le domaine de la voirie.

1 - Prendre en compte le long terme :

Dans le domaine de la voirie comme infrastructure de transport, le long terme est très présent, au travers des diverses études de schémas d'infrastructures. La question de la localisation des grandes voiries ne résulte pas que de prévisions de trafic : elle doit aussi intégrer la dimension urbanistique, par exemple en prévoyant une possible mutation des rôles confiés à la voie en question, ce qui est rarement fait en milieu urbain. Par ailleurs, si la gestion de la circulation se fait essentiellement sur le court terme (pour ne pas dire le temps réel !), celle des infrastructures en tant qu'équipement relève plutôt du curatif que de la programmation. Le long terme n'y est pas plus présent que dans la gestion des réseaux techniques souterrains, comme si la longue durée de vie des chaussées autorisait l'impasse (notamment financière) sur l'amortissement ou le renouvellement des équipements... Rien que sur ce plan, la gestion patrimoniale offre des perspectives intéressantes.

Mais la prise en compte du long terme ne doit pas se limiter à la simple question du maintien en l'état des équipements. Ce doit aussi être l'objectif de préservation de la diversité des usages, et sur ce plan, la dimension environnementale (au sens large) devrait être présente, en tentant de minimiser les processus irréversibles : l'évolution urbaine est souvent marquée par des "coups partis" décidés sur le plan sectoriel. Dans le domaine des transports, les exemples sont nombreux, comme par exemple l'influence sur l'usage de l'automobile de la politique en matière de stationnement hors voirie (implantation dans les centres, normes inscrites au P.O.S. pour le stationnement privatif,...).

2 - La multiplicité des usages potentiels d'un même milieu :

Nous avons déjà eu l'occasion de souligner cette multiplicité qui fait de la voirie un objet particulièrement complexe. La nécessité de préserver les différents usages est un point de passage obligé de tout processus de gestion de la voirie. Chaque aménagement doit en effet respecter des prescriptions minimales mais, dans certains cas, tout-à-fait stratégiques. C'est par exemple le cas de l'accès des véhicules de sécurité, y compris dans les espaces piétonniers ; il y a quelques années, le réaménagement d'un quartier résidentiel de Londres sous forme d'impasses et de cul-de-sac, destinés à empêcher le trafic de transit, générateur de nuisances, a été rejeté par la population locale à cause de la réduction d'accessibilité pour les pompiers...

8. *Le Patrimoine du Futur*, op. cit.

La gestion du sous-sol reste sur ce plan un enjeu important, puisque la multiplication des canalisations et passages de câbles est la source de conflits potentiels entre opérateurs de réseaux. De même en surface, la ségrégation par type d'usage dominant est de nature à introduire des modifications importantes de la pratique des espaces publics : la disparition pure et simple de certains usages peut même se produire, à cause des "effets de coupure" du tissu urbain, que ces coupures soient physiques (barrières,...) ou résultent de la perception d'un espace infranchissable ou d'un environnement hostile.

3 - Les interdépendances entre facteurs :

Le stock d'une ressource donnée peut subir des atteintes liées à des activités extérieures, sans rapport avec les prélèvements. Dans le cas de la voirie, cette dimension se retrouve par exemple dans les conséquences des interventions sur les réseaux souterrains (ouvertures de tranchées), tant sur la circulation que sur les activités riveraines. Ce peut être aussi l'impact des nuisances provoquées par le trafic automobile sur l'environnement (et donc sur la qualité de la vie urbaine, voire sur la nature de l'occupation des sol riverains), ou celui de la congestion sur le déficit du réseau de transports collectifs.

Ces effets externes constituent une autre raison pour la recherche d'un mode de gestion plus global de la voirie urbaine, surtout dans le contexte de raréfaction relative du domaine public, que nous avons mentionné précédemment.

4 - Les conflits d'acteurs :

Cette dimension est bien sûr très présente dans le domaine de la voirie, du fait de la diversité des usages. Nous reprendrons ici notre distinction entre "usagers" (usage individuel) et "utilisateurs" (service collectif utilisant la voirie), dans la mesure où les divers acteurs concernés n'ont pas le même poids dans les processus de conception et de décision. De même, les conflits d'acteurs peuvent se situer à plusieurs niveaux, entre les usagers et les utilisateurs, entre les utilisateurs et le titulaire (la collectivité), entre le titulaire et ses différents services gestionnaires...

Outre la simple défense des intérêts propres de chaque catégorie, qui traduit un processus d'appropriation du domaine public, il faut souligner aussi la difficile recherche d'un consensus, en milieu urbain, sur l'importance respective des différents usages et sur les grands partis d'aménagement possibles : la voirie est et restera multiforme, chaque voie est un cas d'espèce dont le traitement dépendra de l'état des rapports entre les parties concernées. C'est bien la recherche d'un compromis entre les acteurs qui peut permettre de maintenir la richesse des usages du domaine public.

5 - Les valeurs non marchandes :

Tous les usages d'une ressource ne correspondent pas forcément à des biens ou des services qui s'échangent sur les marchés. De ce fait, de nombreux biens ou services dont l'utilité est collective sont souvent gratuits, soit parce qu'ils échappent à la sphère marchande, soit parce qu'il n'est pas possible d'en identifier la consommation individuelle, qui ne peut donc

être tarifée. Dans le secteur des transports, la production d'effets externes (externes à la sphère marchande) est particulièrement importante, qu'ils soient positifs ou négatifs.

Les effets externes positifs, relatifs à l'espace de transport, que l'on mentionne le plus souvent sont par exemple ceux résultant d'une amélioration du niveau d'accessibilité, qui conduit à un élargissement des aires de chalandise, tant en termes de bassin d'emploi (pour les entreprises comme pour les individus), qu'en termes d'attractivité commerciale ou de service. Ces effets externes expliquent la sensibilité des acteurs économiques à toute modification de l'offre de transport ou de circulation, aussi bien pour le petit commerçant qui peut s'estimer pénalisé par une mise à sens unique (la querelle du bon et du mauvais trottoir...), que pour un grand investisseur immobilier ou industriel.

Les effets externes négatifs sont désormais beaucoup plus mis en avant. Si l'on pense avant tout à la congestion du trafic, qui se traduit en termes de pertes de temps de parcours, ou même de réduction d'accessibilité à certaines zones), le bruit (pour les riverains) ou la pollution (pour tous les citoyens) sont présentés comme résultant de choix d'aménagement urbain qui privilégient par trop l'automobile (et donc l'espace qui lui est consacré).

Il résulte de la production d'effets externes un paradoxe qu'il faut souligner : la valeur d'échange des biens est loin de toujours refléter leur valeur d'usage. De plus, dès lors que l'on cherche à prendre en compte le long terme, et donc l'évolution des usages et des effets externes, il devient de plus en plus difficile d'apprécier la valeur réelle de ces biens dans quelques décennies.

6 - Les modes de gestion de l'espace

Dernière caractéristique de l'approche patrimoniale, le mode de gestion de l'espace. D'après H. OLLAGNON, les sociétés traditionnelles géraient leur territoire selon un mode qualifié "d'autarcique-unitaire", c'est-à-dire privilégiant des solutions autonomes n'impliquant que les personnes vivant sur le territoire géré, mais s'appuyant sur des exigences consensuelles au sein d'un groupe dont les individus sont multiactifs et les actions multifonctionnelles. La société moderne a développé au contraire une spécialisation des individus, une fonctionnalisation des tâches et une délocalisation des règles et des centres de décision. Il en résulte un mode de gestion dit "ouvert-parcellisé" qui se traduit par une perte d'autonomie de la décision et par un plus grand risque d'incohérence entre les actions.

L'approche patrimoniale vise à rechercher un mode "ouvert-unitaire", c'est-à-dire privilégiant une cohérence des actions au moyen de procédures de gestion négociées entre les acteurs sociaux. La recherche de l'unicité dans l'action ne signifie pas l'unicité de la décision, mais bien l'idée de processus autour de la gestion d'un territoire (en l'occurrence l'espace public).

* * *

Le parallèle fait entre la gestion des ressources naturelles et celle de l'espace viaire souligne de nombreuses similitudes. La complexité de l'objet voirie, dans ses formes, ses

usages et ses impacts sur la vie urbaine justifie à notre avis la recherche d'un mode de gestion "ouvert-unitaire". Certes, dans de nombreuses collectivités, les modes actuels de gestion ne sont pas très éloignés d'une telle approche, mais il nous semble que, sous l'influence de la forte fonctionnalisation des services et de la parcellisation des centres de décision, l'unicité de l'espace public a eu tendance à disparaître, au profit d'une gestion technique de chacune de ses composantes.

Il est vrai que sa complexité ne pouvait que favoriser un éclatement des processus d'aménagement, mais cela s'est fait au détriment de la richesse de l'espace viaire, c'est-à-dire en laissant se faire le jeu libre des rapports de force entre les fonctions dominantes. La recherche d'un urbanisme plus équilibré, qui de fait se fixe de façon implicite un objectif de préservation des opportunités, le poids croissant des préoccupations d'amélioration de la qualité de la vie urbaine, et la prise de conscience des risques liés à une trop forte ségrégation des espaces au sein de la ville sont autant de facteurs qui incitent à retrouver un mode de gestion "ouvert-unitaire". Mais la mise en oeuvre d'une telle approche suppose que l'on soit capable d'avoir une vision d'ensemble du problème et de disposer des outils nécessaires pour gérer la complexité et l'enchevêtrement des fonctions assurées par l'espace viaire. Il ne suffit pas de décréter l'unicité du domaine d'action, il faut en avoir les moyens d'action.

2.2 - Les outils d'une gestion patrimoniale

Le choix d'outils adaptés à une gestion patrimoniale résulte de la conception même que l'on se fait du patrimoine. Dans le langage économique, le patrimoine est "*un bien susceptible (moyennant une gestion adéquate) de conserver dans le futur des potentialités d'adaptation à des usages non prévisibles dans le présent*"⁹. Selon cette conception, il importe de bien connaître les diverses composantes du patrimoine et les différents usages potentiels, y compris dans le long terme ; il en résulte une tâche préalable d'identification et de connaissance destinée à alimenter une réflexion sur la compatibilité des usages entre eux, sur l'adaptation des composantes à ces usages, ainsi que sur les méthodes d'évaluation appropriées. Nous verrons dans un premier temps qu'il découle de cette approche une définition de fonctions qui doivent être assurées par le gestionnaire, fonctions qui peuvent s'appuyer sur le développement d'outils techniques particuliers, notamment informatiques.

Mais il est une définition plus large du patrimoine, qui renvoie au langage socio-politique : un patrimoine est "*un ensemble d'éléments matériels et immatériels qui concourent à sauvegarder l'autonomie et l'identité de leur titulaire et son adaptation au cours du temps dans un univers variant*"¹⁰. Dans ce contexte, l'accent est mis sur les relations entre les différents acteurs intervenant sur le domaine patrimonial : chaque gestionnaire de telle ou telle composante développe son propre processus d'évaluation, selon des échelles de valeur qui lui sont propres. On entre *a priori* dans un jeu de négociation, dont l'objectif doit être de préserver au mieux la diversité des usages actuels et à venir.

⁹ *Le patrimoine du Futur* ; op.cit. p.119

¹⁰ Ibid.

Il importe donc de distinguer deux niveaux différents, un premier plus technique qui vise à l'identification et à la connaissance, un second qui relève de l'évaluation et de la recherche du compromis.

2.2.1 - Les fonctions "techniques"

Dans *le Patrimoine du Futur*, J. de MONTGOLFIER distingue plusieurs fonctions concourant à une gestion de type patrimoniale. Nous en reprendrons ici les grandes lignes, en tentant de montrer quelles peuvent être leurs significations dans le domaine de la voirie en tant qu'espaces publics urbains. Ces fonctions constituent autant de tâches qu'il importe d'assurer afin de favoriser une approche globale du domaine viaire. Il ne s'agit toutefois pas là d'une organisation fonctionnelle, mais bien de préoccupations que le titulaire doit avoir pour prendre en compte toutes les dimensions d'une gestion de type patrimoniale, telles que nous les avons décrites dans la partie précédente :

- **une fonction de recueil de données**, qui comprend deux volets, le premier recensant les caractéristiques physiques (et techniques) du patrimoine, le second (socio-économique) concernant les usages et les utilisateurs. Dans le cas précis de la voirie, il est clair qu'il s'agit de disposer d'une bonne connaissance de la composition du patrimoine en termes d'espaces, d'infrastructures et d'équipements, mais aussi sur le plan des différents utilisateurs (réseaux, concessionnaires) et usagers (riverains, activités, automobilistes,...), comme des différents effets externes positifs ou négatifs (congestion, insécurité, bruit, pollution...).

Actuellement, cette fonction est plus ou moins bien assurée selon les collectivités : si certaines données routières sont bien enregistrées, les éléments d'infrastructures ne sont connus que pour certaines de leurs caractéristiques (débit par exemple), sont souvent limités à un réseau principal, et les données de structure, de revêtement ou de durée de vie sont très parcellaires. Plus globalement, les données d'usage ne font pas l'objet d'un suivi rigoureux et sont souvent éclatées entre différents services, voire gestionnaires.

- **une fonction de prévision**, s'appuyant notamment sur des modèles et sur les données de type socio-économiques, en vue de simuler l'évolution des usages, de mieux adapter les diverses composantes de la voirie. La définition de scénarios d'évolution à moyen terme est le moyen de mieux préciser les enjeux réels pour chaque type d'usage.

La fonction d'études est très présente dans le domaine de la voirie, mais là encore elle est encore trop souvent limitée en pratique à certains usages ou équipements : la logique de "projets localisés" ou de "chantiers" prime sur la prévision d'ensemble, au détriment d'une vision élargie des problèmes à venir et de leurs conséquences sur chacune des composantes du patrimoine viaire.

- **une fonction de planification stratégique** : cette fonction s'appuie sur les deux précédentes pour favoriser l'établissement d'une stratégie (en tant que politique à long terme), qui peut être définie sur la base des évaluations des différents scénarios, de leurs avantages ou inconvénients, et de leurs coûts. Cette fonction est au coeur du processus de gestion patrimoniale, puisque la définition d'une stratégie résulte de la prise en compte des différents usages et de leur évolution dans le temps.

Il est clair que cette fonction est actuellement éclatée entre les différents gestionnaires de la voirie urbaine ; chacun d'eux la pratique, mais pour son domaine de compétence, et en fonction de ses propres échéances. Une coordination des réflexions stratégiques est menée, mais ne conduit que rarement à une approche globale des enjeux liés à la gestion de l'espace public.

- **une fonction d'autorisation administrative**, qui existe déjà, puisqu'il s'agit d'une des compétences propres de chaque gestionnaire. Cependant, l'imbrication des différents niveaux de responsabilité administrative conduit parfois à des processus d'autorisation peu coordonnés entre les différents acteurs. Il importe ici de rappeler la nécessité d'une clarification dans les circuits d'autorisation, ce qui revient en partie à améliorer la circulation de l'information.

- **une fonction d'incitation à la réalisation de certaines actions** : dans un processus patrimonial, le titulaire du bien, parce qu'il occupe une position centrale par rapport aux autres gestionnaires, peut en effet assurer un rôle de coordonnateur, mais aussi d'incitateur, soit sur le plan technique, soit sur le plan financier, pour favoriser la réalisation de certaines études ou équipements, qui seraient par nature à cheval entre plusieurs domaines techniques de compétence. Ce rôle de coordination est souvent assuré par le service voirie, mais il ne dispose pas toujours de la légitimité nécessaire pour inciter d'autres services ou gestionnaires à s'associer pour la mise en oeuvre de projets d'intérêts communs.

- **une fonction de contrôle**, notamment par le biais des autorisations administratives, mais aussi par l'édiction de règles d'intervention reconnues par les différents acteurs intervenant sur la voirie (comme le Règlement de Voirie, pour le remblaiement et les réfections définitives de tranchées). C'est le moyen de traduire par des dispositions adéquates, les orientations stratégiques définies précédemment.

- **enfin, une fonction logistique**, qui n'est pas la moindre des fonctions, puisque pour faire fonctionner de tels processus, il importe que l'un des acteurs prenne en charge les tâches de production et de circulation de l'information. Dans le domaine complexe des espaces publics urbains, la logistique concerne en particulier la gestion des banques de données, et les dispositifs permettant de mettre en rapport les différents acteurs (animation, incitation, études,...).

Il va de soi que cette description fine des fonctions d'un processus de gestion patrimoniale ne signifie pas forcément la mise en place d'une organisation interne aussi cloisonnée. Dans la pratique, beaucoup d'entre elles sont d'ores et déjà assurées à des degrés divers, dans les tâches quotidiennes de chaque service intervenant sur la voirie. Ce qui nous semble plus important, c'est de s'assurer que l'intérêt de chacune de ces fonctions est bien saisi par les différents intervenants, qui doivent adhérer aux principes d'un tel système organisationnel et décisionnel.

2.2.2 - Le problème de la production de données fiables sur la voirie ?

Comme nous venons de le voir, la mise en oeuvre d'une gestion patrimoniale suppose que l'on dispose des outils de connaissance de la nature et des caractéristiques des composantes et des usages de ce patrimoine. La nécessité de disposer d'une telle base de

connaissance, qui suppose une production importante de données élémentaires peut apparaître a priori comme un obstacle rédhibitoire : faut-il réellement disposer avant toute chose d'une gigantesque banque de données urbaines à jour pour initier un tel processus ? Nous pensons que ce serait là une déviation technocratique tout-à-fait contraire à l'esprit de l'approche patrimoniale. En effet, il ne s'agit pas de rechercher une soi-disant "évaluation objective" s'appuyant sur des critères quantifiables, qui permettrait de définir une solution optimale. Bien au contraire, l'approche patrimoniale insiste sur l'existence de conflits entre des acteurs ayant des échelles de valeurs différentes, voire non conciliables, et c'est bien la recherche d'une solution de compromis qui est au coeur de ce processus.

Mais il ne faut pas pour autant en conclure que tout peut se résoudre autour d'une table, en laissant faire les rapports de force "naturels". Cette orientation, outre le fait qu'elle est contradictoire avec l'idée d'une saine gestion des ressources publiques, ne peut que conduire à une accentuation du phénomène de ségrégation et d'exclusion en faveur des usages actuellement dominants. La place occupée par l'automobile dans nos villes est un bon exemple du résultat que l'on peut obtenir en "laissant faire" : la dégradation de la qualité de la vie urbaine aurait sans doute pu être moins importante si la philosophie du "zonage" urbanistique et la séparation des fonctions avaient laissé place à une analyse systémique de l'espace urbain.

Aussi nous semble-t-il important que cette fonction de recueil de données soit assurée, afin de mieux préciser la réalité des problèmes et d'être en mesure de définir correctement ces stratégies globales visant à la préservation du patrimoine (physique et relationnel) et de la diversité des usages de l'espace public. Or le développement des techniques informatiques permet maintenant d'envisager une fonction intelligente (et non plus seulement statique) de stockage des données.

Si le principe de la Banque de Données Urbaines (BDU) est attrayant, notamment par la puissance des outils de représentation cartographique, il faut malheureusement constater que l'on a parfois "mis la charrue avant les boeufs" : sous l'impulsion de producteurs de logiciels vantant les capacités de leurs produits, les premières BDU ont été des outils de stockage inerte, accompagnées de dispositifs de cartographie automatique, dont la production reste lourde, et la mise à jour, de ce fait, hypothétique. A l'exception de la fonction de restitution des données engrangées, soit sous forme de documents administratifs (autorisations, certificats), soit sous forme d'images (plans, cartes thématiques), la plus-value apportée par ces systèmes aux fonctions d'études et de prévision reste encore faible.

Soulignons de plus que ces banques de données traitent en général le domaine de l'urbanisme, et donc de l'affectation du sol cadastré ; comme la voirie n'apparaît que comme un vide dans le cadastre, elle n'est en général pas prise en compte dans ces applications, si ce n'est sous forme d'un filaire, voire d'un attribut de localisation et de repérage dans l'espace (adresses).

Un certain nombre de collectivités se sont cependant dotées de banques de données orientées voirie, mais il faut souligner ici, qu'à quelques exceptions près, ces fichiers rues ont une portée limitée à certains aspects seulement du domaine viaire, et sont loin de faire un recensement exhaustif de toutes les voies. En particulier, il est rare de voir traiter dans un même fichier informatique (ou dans des fichiers liés), les caractéristiques physiques et les

usages. Il n'existe pratiquement pas de villes pouvant afficher une bonne connaissance de la structure et de l'état de leur chaussées, en les mettant en relation avec les usages (trafics, stationnement,...) et les équipements liés aux autres utilisateurs du domaine public (réseaux enterrés). Enfin, l'historique des interventions et des réaménagements (sans parler du coût de ces opérations) n'est jamais une "sortie" possible dans la gamme des traitements informatiques proposés. Seules quelques collectivités (comme Montreuil, qui nous servira par la suite d'exemple) ont mis en place, à titre plus ou moins expérimental, des fichiers voirie cherchant à recenser les caractéristiques des rues et certains types d'usage. La Ville de Paris et la Communauté Urbaine de Lille font ici figure de pionniers en matière de gestion du domaine viaire.

Ce n'est que récemment, sous l'impulsion du groupe de travail Voirie et Ouvrages d'art de l'AIVF qu'un premier logiciel d'aide à la coordination des interventions sur les chaussées (CONCERTO, puis MAESTRO) a pu être développé pour les collectivités locales ; mais ce produit sert plus à la planification et au suivi des autorisations d'ouverture de tranchées, qu'à une véritable gestion du domaine viaire. Pourtant, l'apparition de tels produits informatiques laisse penser que les villes portent un intérêt croissant aux outils d'aide à la gestion de la voirie. Ainsi des logiciels d'aide au diagnostic sur l'état des chaussées et au choix des solutions de réfection (comme ORAGE ou le système expert SEVADER) ont été développés, mais là encore, ce sont les aspects les plus techniques qui sont mis en avant, la chaussée circulée étant bien séparée de ses dépendances et de son environnement.

L'amélioration des outils informatiques permet désormais de mieux traiter des données hiérarchiques, et donc de concevoir des banques de données structurées autour d'un grand nombre de petits fichiers spécifiques pouvant être mis en relation (y compris en réseau) pour effectuer des traitements thématiques. L'important n'est alors plus de stocker le maximum d'informations ("qui pourraient servir un jour") ou d'en faire une belle cartographie, mais bien de s'interroger sur les besoins des gestionnaires, afin de permettre des mises en relation de données gérées de façon décentralisées par chaque service compétent.

Ainsi est-il probable que les banques de données orientées "patrimoine viaire" puissent se développer dans les années à venir et servir d'outil pour une meilleure gestion de ce domaine, si leur structure s'appuie sur une réflexion préalable sur la nature des informations qu'il est nécessaire de mettre en relation. Il est important de souligner que de telles banques de données doivent être gérées de façon décentralisée, en restant au plus près du "producteur d'information" : la qualité des données et la permanence du système tiennent avant tout à l'intérêt que trouvera chaque producteur à renseigner la base en question. Nous reviendrons en fin de troisième partie sur la question des données nécessaires pour une gestion patrimoniale de la voirie, et sur la structure de tels systèmes.

2.2.3 - Evaluation et recherche du compromis : une autre organisation ?

Comme cela a déjà été souligné, la mise en oeuvre d'un processus de gestion patrimoniale s'appuie avant tout sur un changement d'éthique, à savoir la reconnaissance d'échelles de valeurs propres à chacun des intervenants. Ce postulat de départ conduit à distinguer différents processus d'évaluation, que l'on peut répartir en deux classes.

La première concerne les évaluations faites au niveau de chaque compétence fonctionnelle (services, gestionnaires), pour laquelle la recherche de la meilleure solution peut s'appuyer sur des méthodes diverses, allant de la classique analyse coût-efficacité (par exemple pour des choix de matériaux ou équipements) à des systèmes de notation (dégradations des chaussées) visant à hiérarchiser de façon synthétique les différents tronçons ou espaces. Dans ce domaine très spécialisé, chaque acteur dispose déjà de méthodes, mais le volume et la qualité de l'information disponible restent faibles pour optimiser l'usage des ressources financières.

La seconde classe fait référence à l'approche globale du patrimoine viaire, c'est-à-dire au processus permettant de prendre en compte les "états" de chacune des composantes de l'espace public, et d'en retirer une évaluation en vue de la définition des "stratégies" à plus long terme. Il est clair que ce processus passe par la production de données de synthèse et de prévision, telle que définie dans une des fonctions décrites plus haut. Mais il reste que la mise en relation des différentes données ne suffit pas à définir un programme d'action ou même simplement des priorités entre plusieurs projets. Le recours à des méthodes uni-critères du type de l'analyse coûts-avantages ne semble guère possible, dans la mesure où les techniques de valorisation (monétarisation) sont défailtantes, dès lors que l'on ne sait pas révéler les préférences (individuelles et collectives) : l'absence de consensus a priori entre les différents gestionnaires et intervenants impliqués dans l'aménagement ou l'usage de l'espace public ne peut qu'inciter à la recherche d'un compromis par des analyses multi-critères multi-agents, c'est-à-dire reconnaissant l'existence d'échelles de valeurs spécifiques à chacun d'eux.

La recherche de ces compromis passe alors par un premier moyen, celui de la circulation de l'information entre les partenaires impliqués, circulation qui est au coeur du dispositif de gestion patrimoniale. Si les réseaux informatiques sont un moyen efficace pour diffuser cette information, encore faut-il que cette circulation soit organisée, c'est-à-dire que des processus coordonnés d'étude et de réalisation soient mis en place.

Cela suppose que les responsabilités des différents gestionnaires et producteurs d'information soient clairement définies. C'est notamment le cas pour les fonctions techniques que nous avons présentées : il semble clair que c'est au gestionnaire du domaine public, en l'occurrence la collectivité territoriale concernée, que revient le rôle de coordination et d'animation dans le processus de gestion patrimoniale. L'organisation de ses services techniques doit donc prendre en compte l'existence d'un niveau spécifique de coordination, qui soit un lieu d'échange entre les différents services de compétence technique. C'est *a priori* au service chargé des travaux de voirie que revient la responsabilité de cette coordination, qui doit se traduire sur deux plans : le suivi et la maintenance de la banque de données (ou tout au moins du fichier maître du réseau viaire), et la mise en place d'une procédure de circulation de l'information entre les différents services. Mais ce peut être aussi la définition d'une procédure spécifique de conduite des opérations, par exemple par le biais d'un chef de projet (l'architecte-voyer) dont le rôle est de s'assurer que chaque service ou gestionnaire de réseau est correctement informé des caractéristiques de l'opération et est associé au processus d'étude et de conception du projet.

Nous ne développerons pas plus ici les formes que peuvent prendre ces structures organisationnelles, car elles peuvent être de nature très diverses selon les collectivités et les

responsabilités des différents services locaux. Nous reviendrons dans la dernière partie de ce rapport sur les modifications des règles de fonctionnement que semble impliquer une gestion de type patrimoniale : il faut en effet souligner que ce mode de gestion ne nécessite pas réellement de mettre en oeuvre des méthodes différentes, mais ne peut être opératoire que si la structure organisationnelle est conçue pour favoriser l'échange d'informations entre des services parfois trop cloisonnés.

- 3 -

NATURE ET DESCRIPTION DU PATRIMOINE VIAIRE

Dans cette partie, nous tenterons de décrire les éléments constitutifs du patrimoine viaire, à partir de données provenant de quelques fichiers voirie de villes, et de la synthèse de diverses études. La faiblesse des données disponibles ne nous permet pas d'être exhaustif : notre but est plutôt d'illustrer notre propos, parfois par la négative, ce qui montre à quel point ce patrimoine est méconnu en tant que tel. Cela nous donnera l'occasion de recenser les données qui nous semblent nécessaires pour mener à bien un processus de gestion patrimoniale.

3.1 - Comment appréhender l'objet "voirie" ?

Pour apprécier ce que représente le patrimoine viaire, et définir les éléments nécessaires à sa gestion globale, une connaissance descriptive, communément appelée l'état des lieux constitue une étape indispensable. Si l'objectif général de cette partie est de faire le point sur les connaissances en matière de voirie et sur les moyens mis en oeuvre pour atteindre cette connaissance, nous analyserons plus en détail le cas de la ville de Montreuil, seule ville française pour laquelle nous disposons de renseignements précis sur les voiries, en termes d'emprises, d'équipements et de dégradations.

3.1.1 - Les outils de connaissance

La "voirie" doit tout d'abord pouvoir être appréhendée au niveau spatial. Selon l'objectif, la maille d'observation élémentaire est plus ou moins fine. Dans le cas usuel où un outil de gestion technique cherche à aider à la mise en oeuvre de plusieurs logiques propres à chacun des objets à gérer (figure 3), il est nécessaire de dégager un compromis concrétisé par une segmentation élémentaire.

Figure 3: Le patrimoine viaire : de nombreux "objets" à gérer

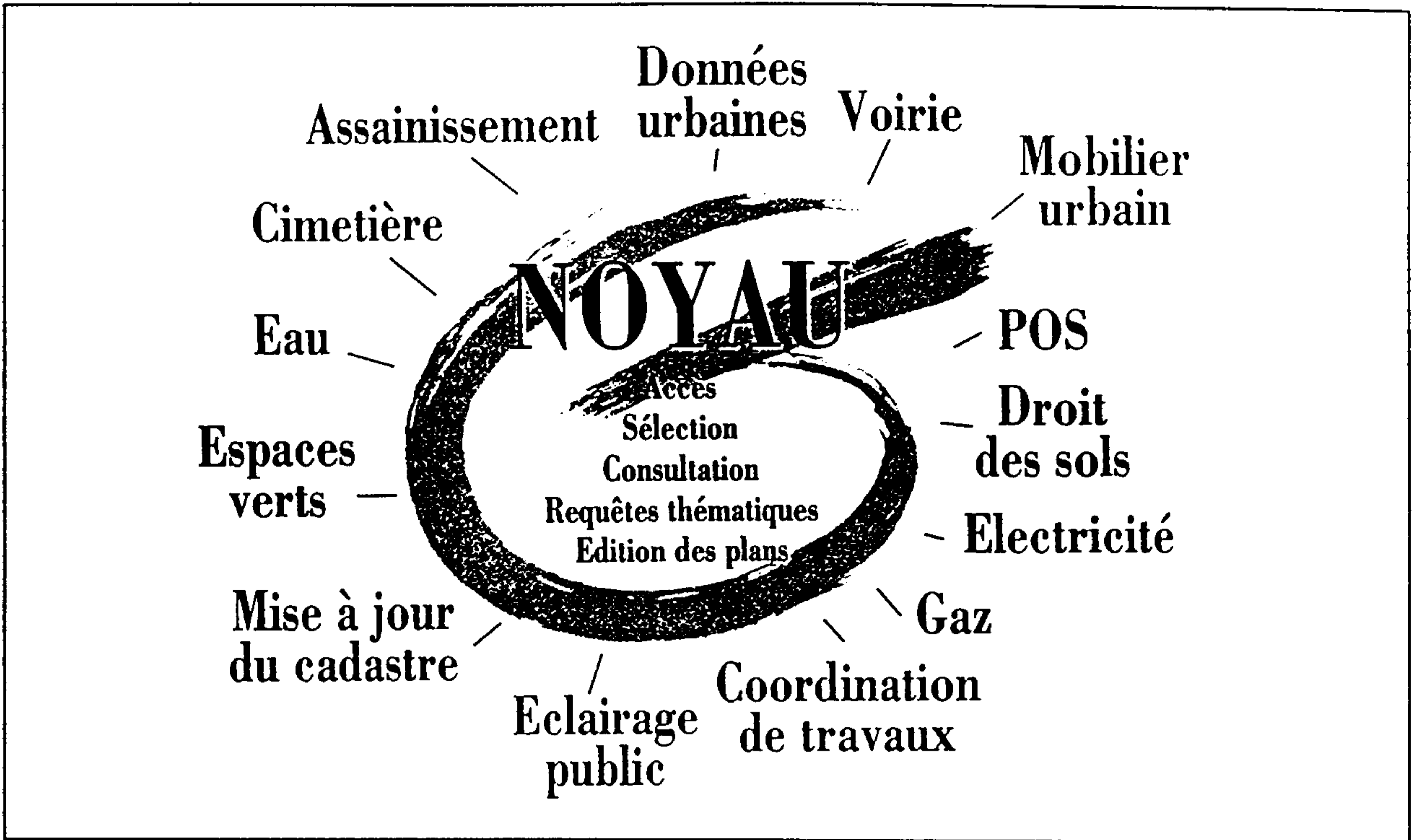
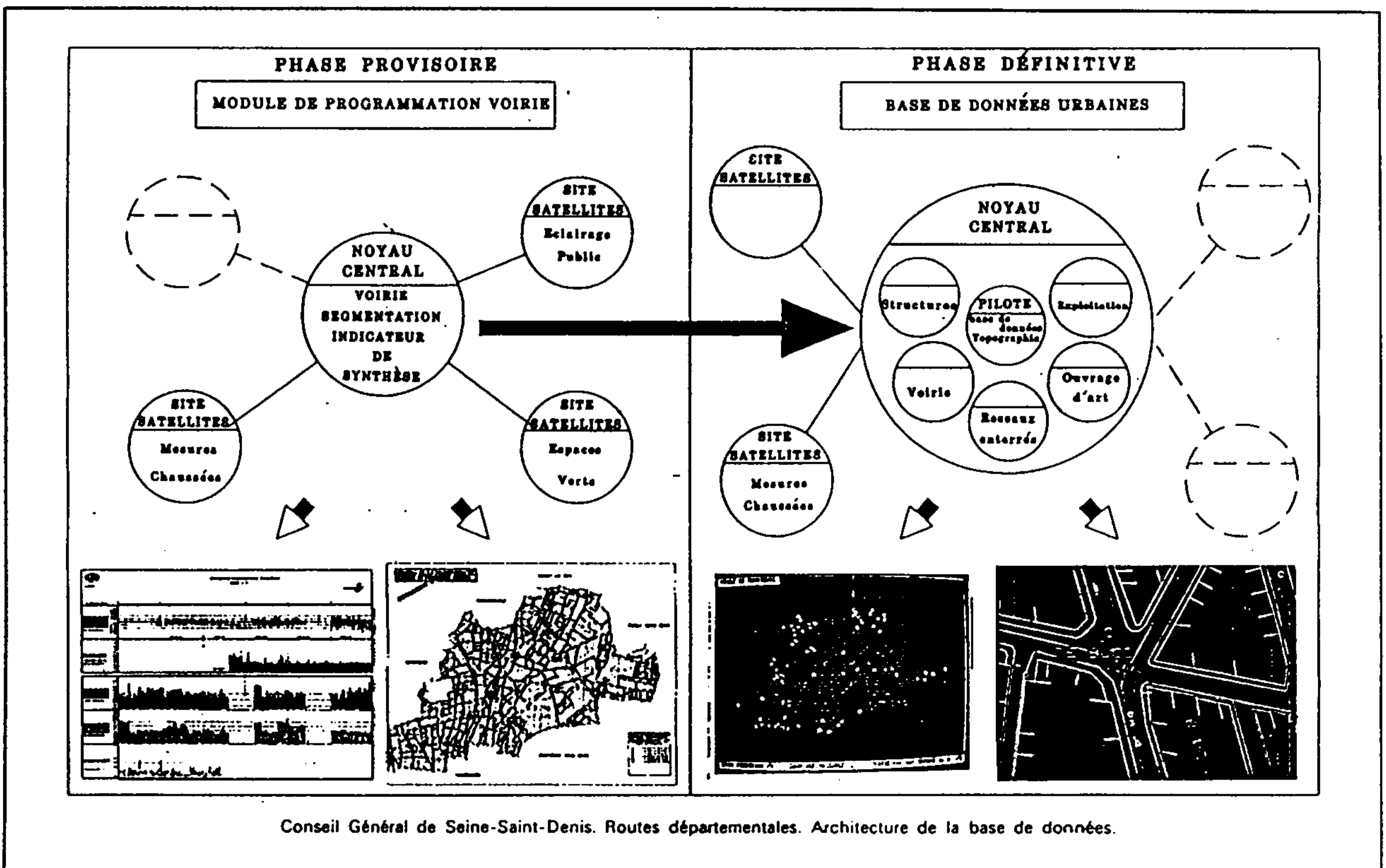


Figure 4 : Système d'information du réseau de voirie départementale de Seine Saint Denis



Le processus de diffusion d'outils d'information est largement engagé : modèle de gestion des voiries et satellites associés exploitant l'approche générale ; systèmes d'informations géographiques abordant le volet coordination et devant regrouper à terme l'ensemble des outils spécialisés dans la gestion sectorielle des composantes du patrimoine public.

Les schémas des deux figures suivantes (figures 4 et 5) illustrent ces évolutions et l'importance d'une vision prospective sur le devenir des outils sectoriels vers des systèmes d'informations généraux multi-utilisateurs au sens "échelon de décision d'action et de bilan "(fonctions : mieux connaître, mieux programmer, mieux suivre, optimiser...).

Au plan pratique, même si l'exercice devient délicat lorsque l'on superpose de nombreuses trames décrivant chacune les fonctions des voiries (figure 5 ci-après), la segmentation choisie pour la gestion technique de la voirie et sa maintenance gouverne souvent l'ensemble. Ainsi, dans la planification, la segmentation physique consiste à définir comme segment élémentaire le tronçon de voirie compris entre deux intersections ou deux points singuliers successifs. Le compromis entre une connaissance précise de l'espace public et la nécessaire globalisation des indicateurs des diverses fonctions assurées est nécessaire pour mettre en oeuvre la ligne directrice des outils de gestion efficaces : faire simple au démarrage mais évolutif pour ne pas hypothéquer l'avenir (cohérence avec la notion d'approche patrimoniale).

Figure 5 : Les trames de l'espace viaire

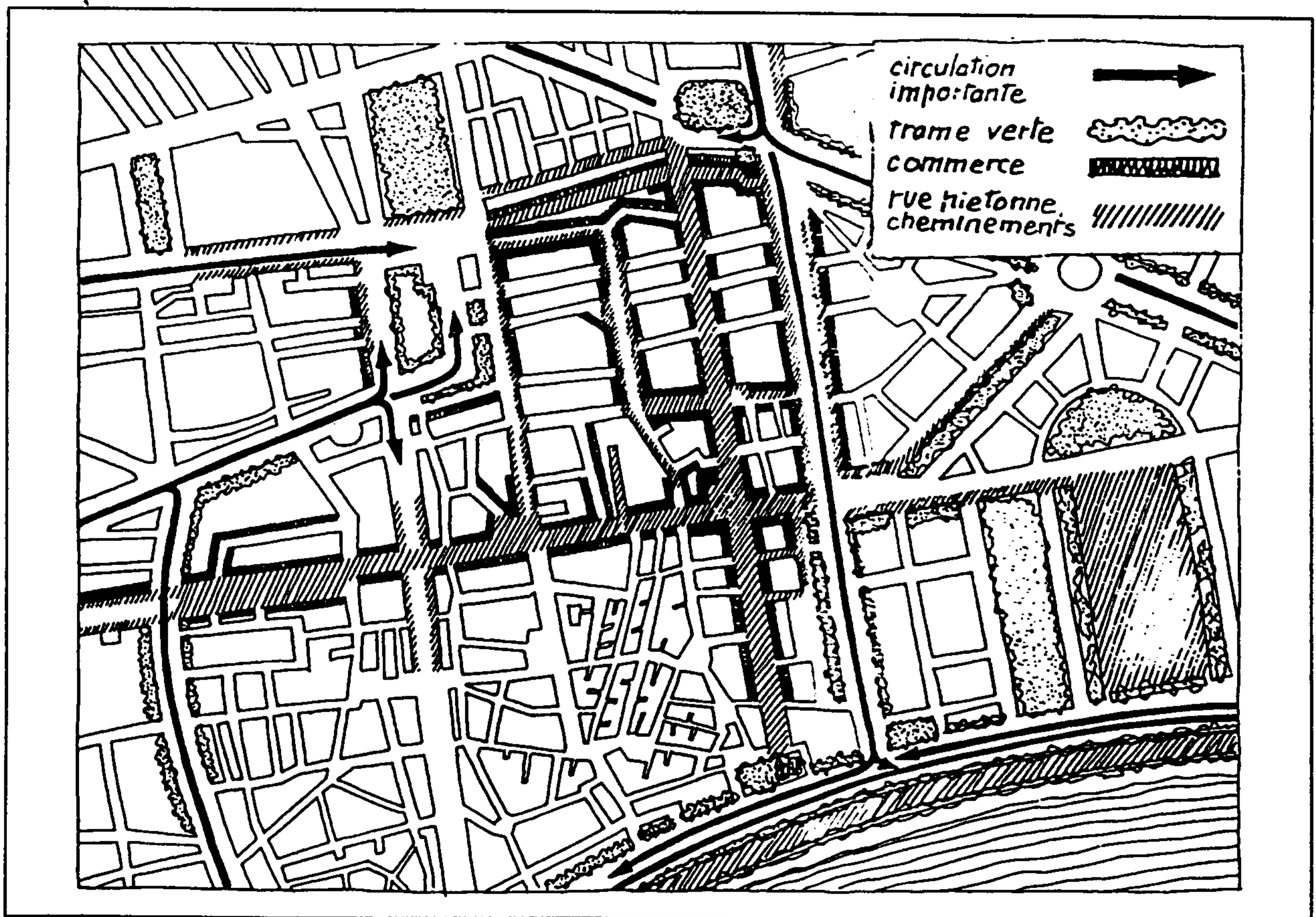


Figure 6 : Fiche de saisie - Routes départementales du Val de Marne

ROUTES DEPARTEMENTALES DU VAL DE MARNE

NO R.D. NO Segment date des relevés (JJ MM) 19__

Commune de rattachement
CRETEIL

GEOMETRIE

LONGUEUR DU SEGMENT
Longueur moyenne m
Longueur de la chaussée m

PROFIL EN TRAVERS
Niveau 1 Plat 2 Bombe 3 Pente unique 4

PROFIL EN LONG pente moyenne en %

TROTTOIRS
Largeur côté gauche m
Largeur côté droit m
Revêtement côté gauche 0 N
Revêtement côté droit 0 N

ACCOTEMENTS Présence 0 N

TERRE-PLEINS-CENTRAUX
Présence 0 N

GEOMETRIE

BORDURES
Présence 0 N
Hauteur cm
Nature: Béton 1 Granit 2 Grès 3

CANIVEAUX
Présence 0 N
Nature: Béton 1 Pavé 2 Asphalte 3

FOSSES
Présence 0 N

ENVIRONNEMENT

Présence OUI NON

Habitat collectif

Habitat pavillonnaire

Habitat mixte

Espaces verts

Hopitaux

Ecoles

Stades

Commerces

Industries

Autres eq. collectifs

DEPENDANCES DES CHAUSSEES

Présence côté GAUCHE DROIT

OUI NON OUI NON

Plantations

Piste cyclable

Voisie bus intégrée

Voisie bus auto propre

Stationnement

Chaussées

Mixte

Site propre

STRUCTURE CHAUSSEES

REVETEMENTS		CORPS DE CHAUSSEES	
Pavés	1 <input type="checkbox"/>	Solive	1 <input type="checkbox"/>
Béton	2 <input type="checkbox"/>	Semi-rigide	2 <input type="checkbox"/>
Enrobés	3 <input type="checkbox"/>	Rigide	3 <input type="checkbox"/>
Enduite superficielle	4 <input type="checkbox"/>		
Autres (.....)	5 <input type="checkbox"/>		
Date dernier revêtement	<input type="text" value=""/> (JJ MM AA)	CONSTRUCTION date 19__	
		REPARATIONS importantes 19__	

AV. DU GENERAL DE GAULLE

0 10M 20M 1 2 3 4 5 6 7 8

DEGRADATIONS	CHAUSSEE									M. SDC	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
CHAUSSEE	REVET.	ATTRAVERSEMENT									
		FLAQUE									
	FISSURES	LONGITUDINALES									
		TRANSVERSALES									
		FRONTOSE									
		DECHAUDEME									
	M. SDC	FLAQUE									
		M. DE POLLE									
	CANIVEAU	PROFIL DU FIL D'EAU	0								
		CONVEXITE	0								
BORDURES		0									
TROTTOIR	REVETEMENT	0									
	PROFIL	0									

* Mettre une croix ou la valeur numérique appropriée dans la case retenue.

Page : 1/1

On remarquera aussi que parmi les centaines de critères ou d'indicateurs utiles pour décrire et comprendre une voirie urbaine, les outils actuels imposent des choix drastiques pour ne prendre en compte que quelques dizaines d'informations descriptives au maximum. En effet le risque est grand, à trop vouloir intégrer de renseignements, que les phases de saisie initiale et de mise à jour ne soient effectuées que très partiellement.

Les problèmes généraux liés aux bases de données, à savoir la constitution de la base, sa vie et son utilisation seront détaillés en fin de ce chapitre après avoir vu quelques exemples de bases appliqués à la voirie.

Les quelques exemples de fiches de saisies d'information sur des segments de voiries urbaines présentés figures 6 à 8, illustrent les principaux choix opérés pour un usage opérationnel lors de la constitution d'un outil de base.

Chacune des fiches présentées apporte des éléments particuliers sur la voirie. Ces éléments correspondent cependant à un objectif précis. La fiche de saisie de la Ville de Montreuil, qui semble la plus complète en termes de renseignements sur la voirie, est ciblée sur les caractéristiques physiques de la voirie et ses dégradations. On ne trouve cependant pas sur cette fiche de données concernant l'existence éventuelle de réseaux, aériens ou souterrains. Cela a en effet résulté d'un choix initial d'écarter les données trop difficiles à recueillir. Ainsi, ciblée sur l'état des voies, cette fiche ne comprend que peu d'éléments sur les raisons éventuelles de dégradation et plus généralement sur l'environnement de la voirie. Un usage opérationnel impose de s'affranchir de tout velléité à court terme de connaissance globale, exhaustive, de la voirie.

Pour cette raison, parmi d'autres, l'état des connaissances sur la voirie urbaine considérée au sens large d'espace public est très embryonnaire. Les fichiers sont sectoriels et cadrent leur contenu avec des préoccupations bien ciblées, suivant la gestion technique de la maintenance de l'entretien programmé. Ils tendent à privilégier la fonction circulation et la chaussée proprement dite, ceci pour des raisons historiques et organisationnelles (cf. fiche). Cependant, on observe depuis quelques années une tendance très nette à étendre ce champ d'action vers les autres fonctions dites "usages non circulatoires". Citons quelques exemples concrets témoignant de ces évolutions :

1 - Les tous premiers outils des années 1970 - 1980 n'intégraient que l'aspect chaussée, soit uniquement la fonction circulation des véhicules et plus particulièrement des véhicules lourds qui fatiguent et usent les structures. Vers les années 1985, on a intégré les trottoirs, parkings, aires de stationnement, environnement riverain prépondérant, etc., ce qui marque le souci d'intégrer davantage l'ensemble des usagers, des usages et des situations (place dans les réseaux, nature des activités environnantes) des voies, même si cela est encore très embryonnaire. Des outils prototypes ont été étudiés, avec dans cette optique une composante sécuritaire forte, y compris vers une logique d'aménagement adaptée à une meilleure cohabitation des usages.

Figure 7 : Fiche d'alignement de plantations sur RD


 FICHE D'ALIGNEMENT DE PLANTATIONS SUR RD				
COMMUNE DE : SAINT OUEN RUE (avenue, Bd) : QU DE SEINE Cote : Commencant : RUE PIERRE Finissant : QU DE SEINE	RD No 1 - Unite de gestion 1 Segments No 1 a 3, 5			
Date d'edition: 25/2/1992	Date des relevés: 0789			
Gestionnaire: <input type="text" value="0 departement"/>	Longueur de l'unité de gestion: <input type="text" value="1064"/>			
Largeur trottoir droit:	Largeur TPC:	Largeur trottoir gauche:		
Nombre total d'arbres d'alignement: <input type="text" value="63"/>	Nombre d'emplacements: <input type="text" value="66"/>			
Essences et nombre d'arbres par essence:				
PLATANE	<input type="text" value="64"/>			
Etat sanitaire (nombre):				
A: <input type="text" value="0"/>	B: <input type="text" value="66"/>	C: <input type="text" value="6"/>	D: <input type="text" value="1"/>	E: <input type="text" value="1"/>
Circonférence (nombre):				
inf. a 30cm: <input type="text" value="0"/>	de 100cm a 199cm: <input type="text" value="2"/>			
de 30cm a 49cm: <input type="text" value="0"/>	de 200cm a 299cm: <input type="text" value="49"/>			
de 50cm a 99cm: <input type="text" value="0"/>	sup. a 299cm: <input type="text" value="12"/>			
Type de taille et nombre d'arbre par conduite:				
LIBRE	<input type="text" value="63"/>			
TETARD RENCENT	<input type="text" value="1"/>			
Houppier: (nombre)				
type 1: <input type="text" value="0"/>	type 2: <input type="text" value="63"/>	type 3: <input type="text" value="0"/>	type 4: <input type="text" value="0"/>	type 5: <input type="text" value="0"/>
Hauteur: (nombre)				
inf. a 10m: <input type="text" value="0"/>	de 10 a 20m: <input type="text" value="0"/>	sup. a 20m: <input type="text" value="29"/>		
Observations:				

Figure 8 : Fiche de saisie - Ville de Montreuil

NUMERO Voie - Segment

10 - 1

NOM DE LA VOIE

RUE DE L'ACACIA

VILLE DE MONTREUIL

RELEVÉ DU _____ 19__

RN ou CD 1

COMMUNALE 2

PRIVEE 3

LIMITROPHE 4

CODE RUE : _____

CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

LONGUEUR SEGMENT (m)

LARGEUR CHAUSSEE (m) _____

HAUTEUR BORDURE (m) _____

LARGEUR TROTTOIRS (m) IMP. _____ PAIR _____

LONGUEUR STATIONNEMENTS _____

APPRECIATION DU BOMBEMENT

TRES BOMBE 1

ASSEZ BOMBE 2

PEU BOMBE 3

STATIONNEMENT SUR CHAUSSEES

REGIME DE CIRCULATION CODE

NB PLACES REGULAMENTAIRES _____

NB PLACES EFFECTIVES _____

ROLE FONCTIONNEL DU SEGMENT DE VOIE

FREQUENTATION DE LA VOIE

VOIE ARTERIELLE 1

VOIE DE BESSERTE 2

LIGNE DE BUS 3

ENVIRONNEMENT PREPONDERANT

COMMERCES 1 NB - _____

INDUSTRIES 2 NB - _____

IMBITATS COLLECTIFS 3 NB - _____

DOUPEMENTS COLLECTIFS 4 NB - _____

PAYILLONNAIRES 5 NB - _____

TYPLOGIE DES CHAUSSEES

REVETEMENTS

PAYE 1

BETON 2

ENDROBE INF. 0/6 3

ENDROBE SUP. 0/6 4

ENDUITS SUPERF. 5

AUTRES 6

ASSISES

PAYES MOSAIQUE 1

PAYES ECHANTILLON 2

TRADITIONNELLE 3

SOUPLE 4

SEMI-RIGIDE 5

RIGIDE 6

DATE CONSTRUCTION 19__

DATE ENTRETIEN 19__

TYPLOGIE TROTTOIRS - PARKINGS

REVETEMENTS

IMP. PAIR PARK

PAYE 1 1 1

CHROCE 2 2 2

ASPHALTE 3 3 3

BETON LISSE 4 4 4

NON REVETU 5 5 5

AUTRES 6 6 6

ASSISES

GRAVE NATURELLE 1 1 1

GRAVE TRAVIÉE 2 2 2

BETON 3 3 3

MIXTE 4 4 4

SOL NATUREL 5 5 5

STATIONNEMENT

DATE CONSTRUCTION 19__

DATE ENTRETIEN 19__

TYPLOGIE DES BORDURES

CANIVEAUX

IMP. PAIR

PAYE 1 1

BETON 2 2

AUTRE 3 3

CENTRAL 4

BORDURES

GRES 1 1

GRANITE 2 2

BETON PROF. 3 3

PAS DE BORDURE 4 4

TRAFIC

TRES CIRCULE 1

CIRCULE 2

PAS CIRCULE 3

PEU CIRCULE 4

T.M.J.R.

_____ VEH.

X PL - _____

RUE DE L'ACACIA

0 10M 20M

DEGRADATIONS				NB ZONES	
		IMP.	PAIR		
CHAUSSEE	DEFORM.	ATTRAISSSEMENT			
		FLACHE			
		ORNIERAGE			
	FISSURES	LONGITUDINALES			
		TRANSVERSALES			
		TRAJENAGE			
	ARRACH.	DESCROBAGE			
		PELAGE			
		NID DE POULE			
	RESSURAGE				
REPARATIONS (BOUCHEES-PARCLES)					
CANIVEAU	PROFIL DU FIL D'EAU	IMP.			
		PAIR			
	ETANCHÉITE	IMP.			
		PAIR			
BORDURE	PROFIL	IMP.			
		PAIR			
	DEFAUT D'ASPECT	IMP.			
TROTTOIR	REVETEMENT	IMP.			
		PAIR			
	PROFIL	IMP.			
		PAIR			
AIRE DE STATIONNEMENT	IMP.				
	PAIR				

* Mettre une croix ou la valeur numerique appropriée dans la case retenue .

Page : 1 /

2 - A partir des années 1990, des approches de même nature ont été engagées dans le domaine des espaces verts : arbres d'alignement en milieu urbain dans un premier temps, parcs publics et de loisirs dans un second. La notion de valeur patrimoniale très élevée apparaît nettement à ce niveau, posant pleinement la question du partage de la voirie et de la valorisation de l'espace public structurant mieux les espaces privés. Des coûts de ce patrimoine ont même été avancés (Prix de l'arbre selon le diamètre et l'âge par exemple). La constitution d'outils automatisés d'aide à l'entretien et au renouvellement de ce patrimoine de grande valeur sociale pour la collectivité est aussi l'occasion d'arbitrage non conventionnel entre les fonctions circulation, stationnement, réseaux enterrés etc... Des études sur l'influence des tranchées sur le développement des systèmes racinaires des arbres d'alignement sont très concrètement exploitées.

3 - De manière nettement plus globale encore, citons les outils expérimentaux permettant de faire le lien entre le développement des opérations d'urbanisme et l'évolution à moyen terme de l'ensemble du patrimoine viaire et de ses différents usages au sein d'une collectivité. L'observatoire de MONTREUIL témoigne de cet effort progressif et prospectif vers une plus grande globalité de l'approche, en relation étroite avec la mouvance d'une ville, ce caractère "vivant" et évolutif étant aussi une spécificité majeure de la voirie urbaine. Aucune situation n'est figée en ville, les options des maîtres d'ouvrage quant à l'organisation de l'espace et la hiérarchie de l'usage et des fonctions sont très diversifiées, ce qui rend d'autant plus nécessaire la mise en oeuvre progressive de la gestion patrimoniale sous l'angle de la préservation des stocks d'opportunité (espaces interchangeables...). On notera aussi l'importance de la connaissance historique dans les outils d'analyse et de prospective.

Les efforts engagés par les collectivités vers une meilleure connaissance physique de leur patrimoine viaire sont encore limités, mais la prise de conscience, voire une expression qui s'affirme sur le besoin d'une gestion plus rationnelle font en sorte qu'un nombre significatif d'entre elles ont amorcé la réflexion conceptuelle et un nombre plus limité dispose d'outils opérationnels exploitables et exploités. Nous reviendrons sur ces outils en fin de chapitre.

3.1.2 - La voirie élément du domaine public

Il a été possible de réunir sur un plan descriptif relativement cohérent, grâce à une ligne de produits informatiques bien identifiés (Système de Gestion "ORAGE" version voirie urbaine et réseaux départementaux urbains), des données sur environ 1700 km de voiries urbaines. Une tâche importante a été réalisée pour collecter les fichiers de 9 collectivités territoriales et locales, les pré-traiter et en dégager un tronc commun pour bâtir un outil de travail permettant de commencer à décrire physiquement et fonctionnellement les voiries urbaines. Cet outil, ainsi que d'autres plus spécifiques, permettent un premier descriptif quantitatif de la voirie.

Au plan spatial, plusieurs observations générales peuvent être esquissées.

- La fonction circulatoire, essentiellement assurée par les chaussées, n'est pas aussi massivement prépondérante qu'on ne le croit généralement. Il y a *grosso modo* autant de surface de chaussées que de surface de trottoirs et abords divers.

Tableau 2 : Répartition de la surface de voirie entre chaussées et dépendances

	Surface de chaussées	Surface de trottoirs et abords
Communauté urbaine de Lille	13 millions de m ²	12 millions de m ²
Ville de Paris	13,5 millions de m ²	10 millions de m ²
Montreuil	0,76 million de m ²	0,55 million de m ²

• Dans le contexte français, la part de l'espace occupé par la voirie en milieu urbain est généralement importante. Cela représente 25 % environ pour des villes comme Paris et Lille. Dans d'autre pays comme au Japon, ce taux est nettement moins élevé, 15 % à TOKYO par exemple. On pourrait aussi y voir une illustration de l'incidence de la rareté de l'offre voirie sur le développement opérationnel des outils de gestion et des efforts technologiques opérés dans le domaine du patrimoine viaire urbain. En outre, la tendance très forte observée à ce que les voiries et aires diverses assurent de plus en plus de fonctions fait en sorte qu'à taux spatial fixe, tout se passe comme si la rareté de cet espace augmente. Les marges de manoeuvres sont étroites ; quelques pour-cent en plus ou en moins changent beaucoup de choses.

Une analyse détaillée des 1700 kilomètres de voirie cités précédemment permet d'appréhender de manière très fine les formes, fonctions, structures et niveaux de dégradation des voiries considérées. Cette analyse porte sur :

- 707 km de voiries urbaines de ville intra-muros, soit environ 7000 segments et fiches descriptives. L'échantillon porte sur les villes de ATHIS MONS, CHERBOURG, CHOLET, MONTREUIL SOUS BOIS, SAINT MALO et REZE.

- 1075 km de voirie urbaine départementale, soit environ 10500 segments et fiches descriptives. Les trois départements de la petite couronne de PARIS : HAUTS DE SEINE, SEINE SAINT DENIS et VAL DE MARNE sont concernés.

Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes limités à quelques exploitations de base, permettant de dégager des premières tendances et des observations dont la généralisation appelle certaines précautions. C'est la raison pour laquelle nous serons amenés à distinguer, selon la nature des informations, de quel type de voirie nous parlons. Nous distinguerons essentiellement :

- | | |
|---|--------------------------------|
| - le cas d'une ville : | MONTREUIL |
| - le cas de l'ensemble des villes : | échantillon des 6 villes |
| - le cas de l'ensemble des départements urbains : | échantillon des 3 départements |
| - le cas de l'ensemble des données urbaines disponibles : | toutes voiries confondues |

Dans les tableaux de synthèse qui seront présentés par la suite, l'unité de mesure de la voirie sera le mètre carré. Il nous semble en effet que la surface reste pour le moment le meilleur indicateur pour mesurer l'importance du stock de voirie et offrir une vision pertinente de la diversité du patrimoine.

3.2 - La voirie ou les voiries ?

Comme nous l'avons déjà souligné, la voirie est un objet multiforme, qui ne peut être correctement décrit qu'au travers d'une série d'indicateurs. Privilégiant une approche en termes d'espaces publics urbains, nous chercherons d'abord à la caractériser par ses formes physiques, ses fonctions et ses usages principaux.

Cette description sera bien entendu assez influencée par des préoccupations de type circulatoire, puisque cette approche prédominante est celle qui permet de disposer de plus de données (bien qu'elles restent encore limitées comme nous le verrons).

Dans un second temps, nous traiterons plus particulièrement des données concernant les structures et revêtements, thèmes classiquement abordés dès que l'on s'intéresse à la conservation de ce type de bien. Nous serons amenés alors à souligner l'apparente faiblesse de la relation entre types d'usages et types de structure.

3.2.1 - Formes et utilisations de la voirie

Plusieurs critères permettent à notre avis de préciser les principales caractéristiques des voies urbaines : la domanialité (le titulaire du bien), les emprises, le rôle du segment de voie dans le réseau, ses usages circulatoires et non circulatoires. Bien que les critères disponibles dans les fichiers voirie soient souvent insuffisants pour une caractérisation précise et pertinente, leur analyse permet quand même de se faire une idée générale.

a - Domanialité des voies

La densification de l'urbanisation en Région Parisienne et l'extrême maillage des réseaux de voirie rend la proportion de voies à fonction circulatoire prépondérante (voies nationales et départementales) très importante, près de 30 % du réseau viaire de MONTREUIL.

En province, dans les villes moyennes, cette pénétration est beaucoup moins importante de l'ordre de 10 % à 15 % en moyenne. Cette différence tient sans doute à l'appartenance de Montreuil à la proche couronne de la capitale : outre des flux de trafic important, la nécessité stratégique d'une bonne accessibilité à Paris est historiquement une raison de l'intervention plus forte de l'Etat dans la gestion des infrastructures.

A l'opposé, les autres villes sont sans doute amenées à gérer elles-mêmes le réseau viaire, tandis que les voies nationales ou départementales ont plus une fonction interurbaine, pouvant éviter le territoire communal.

Il faut enfin souligner, malgré l'imperfection des données qui le sous-estime, le poids non négligeable des "voies privées et autres" : si leurs fonctions se limitent à l'accessibilité de voisinage, c'est en termes de stocks un patrimoine qu'il faudra aussi gérer.

Tableau 3 : Répartition de la surface de voirie selon la domanialité

	voies nationales ou départementales	voies communales	voies privées et autres
Montreuil	28 %	70 %	2 %
Autres villes de l'échantillon	9 à 18 %	70 à 89 %	3 à 14 %
Ensemble des Villes	11 %	83 %	6 %

b - Emprises des voiries et des chaussées

L'emprise indiquée ici correspond à la largeur moyenne du domaine public par tronçon, c'est-à-dire à l'ensemble comprenant la chaussée, ses trottoirs et ses autres dépendances. par souci de simplification, le tableau suivant répartit les voies selon trois classes, qui montrent bien la diversité des situations. Sur l'ensemble des villes de notre échantillon, la moitié des voies ont une emprise comprise entre 9 et 15 mètres, ce qui correspond au profil classique des rues urbaines : un trottoir de 1 à 2 mètres de chaque côté de 2 à 3 voies de circulation (ou stationnement).

Par contre, les routes départementales urbaines ont pour moitié une emprise supérieure à 15 mètres, qui laisse *a priori* envisager une conception plus routière adaptée à l'écoulement d'un trafic plus important : ces itinéraires s'intègrent en général dans un réseau destiné aux liaisons intercommunales, voire interurbaines.

Tableau 4 : Répartition de la surface de voirie selon les classes de largeur d'emprise

	> 15 m	9 à 15 m	< 9 m
Montreuil	20 %	61 %	19 %
Autres villes de l'échantillon	7 à 29 %	36 à 52 %	23 à 57 %
Ensemble des villes	20 %	50 %	30 %
Ensemble des Routes Départementales Urbaines	49 %	39 %	12 %

Montreuil apparaît cependant comme ayant un profil particulier : la part des voies de faible emprise (< 9 mètres) est sensiblement inférieure à celle de la moyenne des villes de notre échantillon. Il est possible que cela tienne à la nature de l'urbanisation de cette ville,

historiquement influencée par la proximité de la capitale, où le modèle de la percée haussmannienne a fortement marqué la structure du réseau viaire.

Parmi les autres villes de l'échantillon, notons le cas d'Athis-Mons qui est atypique selon ce critère avec très peu d'emprises supérieures à 15 mètres (7 %) et beaucoup d'emprises inférieures à 9 mètres (57 %) alors qu'ailleurs ce dernier taux ne dépasse pas 35 %.

Il ne saurait être question ici de rechercher les raisons réelles des différences d'emprise des rues selon les villes, mais cette diversité montre d'entrée de jeu que le patrimoine viaire est extrêmement varié, et que la disponibilité en espace public doit expliquer pour partie les choix d'aménagement des rues, et doit aussi en dicter souvent les fonctions principales.

On ne peut donc parler a priori de l'existence d'une emprise moyenne type de la voirie : les rares travaux de recherche qui ont tenté, au cours des années soixante, de voir s'il existait une répartition optimale entre espace public et espace privé dans les villes, n'ont en général réussi qu'à constater la grande diversité de situation.

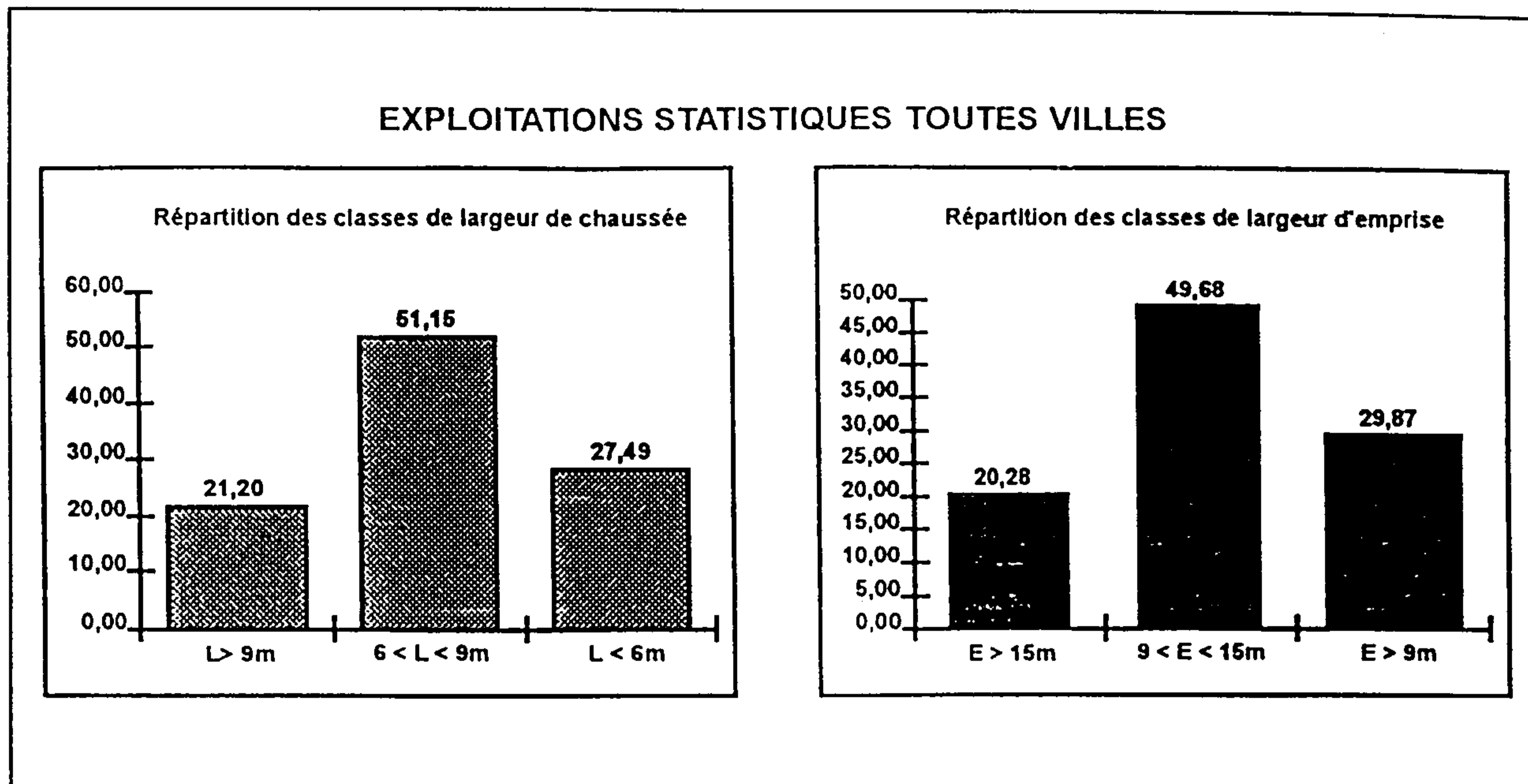
c - Part de l'espace public

La rareté relative de l'espace public semble donc inciter à une vigilance accrue quant au partage de l'espace et à son affectation aux diverses fonctions que la voirie doit assurer. Une première distinction peut être faite facilement entre la partie circulée de la voie (chaussée) et la partie non circulée (trottoirs, dépendances, espace libres résiduels). Les exploitations statistiques sur la voirie communale montrent que le rapport de surface de chaussée sur la surface des emprises est de 58 % à Montreuil alors que ce rapport pour l'ensemble des villes de notre échantillon est de 65 %.

On observe aussi que sur les routes départementales urbaines, le rapport surface de chaussées sur surface des emprises chute à 35 %. Il semble donc que paradoxalement un équilibre naturel s'établisse, à savoir que plus la fonction circulation est importante, plus la part d'espace public "accompagnant" est importante. Cela résulte sans doute de la conception d'un réseau hiérarchisé de grandes artères, qui ont été prônés à une étape parfois ancienne du développement urbain (en grande partie antérieure à l'usage généralisé de l'automobile), et ont structuré l'organisation de l'espace et les activités riveraines. Malgré l'accroissement de la circulation, la partie circulée ne s'est donc pas forcément réappropriée l'espace disponible, ce qui prouve que les arbitrages dans l'affectation de l'espace viaire ne sont pas toujours en faveur de la seule fonction circulatoire... On retrouve à ce niveau synthétique les typologies extrêmes des grands boulevards urbains d'une part et des rues étroites des hypercentres des villes d'autre part.

Pour les routes départementales urbaines, on remarquera la bonne concordance entre largeur de chaussée circulée et largeur d'emprise, avec quelques pondérations toutefois dans le sens que les emprises très larges (> 15 mètres) ne sont donc pas toujours forcément affectées à des largeurs de chaussées importantes. On peut observer ici un basculement d'environ 4 % de la surface d'emprise large vers des largeurs de chaussées moyenne à faible.

Figure 9 : Répartition des classes de largeur de chaussée aux classes des largeurs d'emprise.



d - Fonctionnalité de la voie

L'approche est limitée ici à la seule fonction circulatoire, bien que les voies assurent d'autres fonctions locales importantes. Mais il est vrai que la structuration du réseau viaire en voies primaires, secondaires et tertiaires, ou de manière souvent plus tangible sur le terrain en voies artérielles, voies de distribution et voies de desserte, est celle qui est le plus souvent mise en avant, et qui est à la base des principales règles d'affectation de l'espace public.

Cependant, ces classifications ne reposent pas sur des critères quantifiables définissant clairement le statut de telle voie : elles résultent le plus souvent d'une appréciation des responsables techniques locaux, qui jugent à l'expérience que tel ou tel tronçon appartient à tel niveau hiérarchique ou fonctionnel. Sur cette base, les répartitions observées dans nos différents échantillons sont présentées dans le tableau 5.

On observe avant tout une difficulté de perception ou de positionnement de la fonction dite de distribution. En ville, dans un réseau de voirie maillé et hiérarchisé, on devrait logiquement irriguer les quartiers et îlots avec un quantitatif de voirie de plus en plus important au fur et à mesure que la capillarité s'étend. On constate en fait que le niveau distribution, assurant les liens entre artère et desserte est souvent non identifié, ou lorsqu'il l'est, est faiblement représenté ou perçu avec deux fois moins de surface affectée à la distribution qu'à la pénétration (artères).

Il est possible aussi que la conception d'artères soit assimilée plus à des critères d'emprises ou de niveau de trafic, qu'à une hiérarchisation fonctionnelle cohérente d'un réseau. De plus, dans le cas d'une agglomération multicommunale, on peut qualifier d'artères (par rapport au

trafic local) ce que d'autres considéreraient comme des voies de distribution (par rapport aux artères que seraient les grandes voies de communication nationales ou départementales). L'ambiguïté de la définition des classes nous amène donc à une certaine prudence dans l'interprétation de ce tableau.

Tableau 5 : Répartition de la surface des voies selon leur fonctionnalité

	Artères	Distribution	Desserte
Montreuil	32 %	-	68 %
Athis Mons	10 %	-	90 %
Cherbourg	45 %	-	55 %
Cholet	24 %	15 %	61 %
Saint Malo	18 %	16 %	60 %
Rézé	31 %	-	69 %
Ensemble des villes	24 %	12 %	64 %
Ensemble des routes départementales urbaines	100 %	-	-

Remarque : dans le cas d'Athis-Mons, les 10 % d'artères comprennent les RN et RD ; dans le cas de Cholet et de Rézé, les RN et CD ne sont pas comptabilisés.

On notera cependant qu'en termes de stocks, la "petite" voirie de desserte représente en moyenne près des deux tiers du patrimoine viaire, pour lequel les problèmes de gestion du trafic sont a priori secondaires par rapport aux enjeux d'amélioration du cadre de vie local.

e - Fréquentation - trafic

La fréquentation sous l'angle de la fonction circulation est appréhendée de manière théoriquement plus objective par le trafic. Malheureusement, dans les villes, les gestionnaires ne disposent pas ou peu de comptages sur leurs rues permettant une caractérisation de ce trafic en nombre de véhicules par jour ou par heure, en pourcentage de poids lourds supérieurs à 3,5 t (PTC) ou 5 t (CU), en nombre de bus, etc...

En l'état actuel des pratiques, on doit se contenter ici aussi d'une hiérarchisation qualitative du type : "très circulé", "circulé", "peu circulé" et "non circulé". Suivant cette codification (qui pourra être interprétée localement de façon très différente), on retrouve un certain nombre de logiques précitées, ainsi que le montrent les trois histogrammes ci-après Figure 10.

Sur MONTREUIL, la dualité "très circulé/artère - peu circulé/desserte" réapparaît nettement. Sur l'ensemble des villes, la hiérarchie logique du très circulé vers le peu circulé en surface apparaît nettement : 20 % très circulé ; 30 % circulé ; 35 % peu circulé. On peut noter les 12 % de surface d'espaces voiries non circulés.

Cependant, autour de ces moyennes les situations apparaissent très diversifiées, traduisant une réalité liée à la structuration historique de la ville (Saint Malo possède de nombreuses ruelles non circulées en vieille ville ...), mais aussi une méconnaissance du trafic conduisant à une hiérarchisation qualitative sans calage. L'aspect subjectif apparaît bien dans le cas de Cherbourg avec ses 47 % de très circulé par rapport aux 10 - 20 % des autres villes hors Montreuil (Cf. tableau 6).

Tableau 6 : Répartition de la surface des voies selon le niveau de trafic

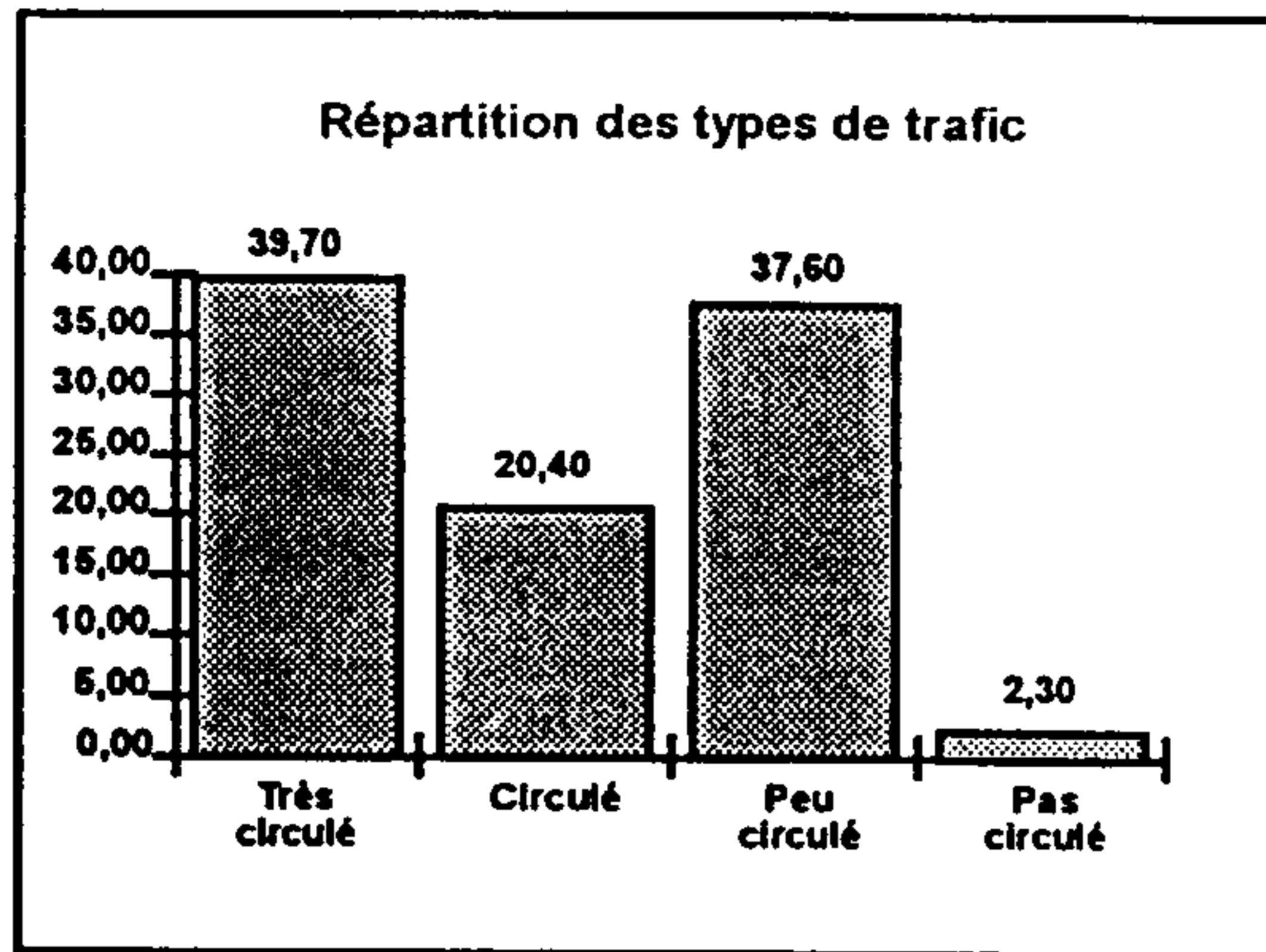
Villes	% de voirie très circulée	% de voirie peu circulée
Athis Mons	8	59
Cherbourg	47	30
Cholet	10	36
Saint Malo	19	25
Rézé	18	49

Cela renforce l'idée que l'on connaît mal le trafic et que si le qualitatif permet très subjectivement de classer les rues d'une ville, il serait dangereux de comparer une ville à l'autre à cet égard. C'est pourtant ce que les professionnels de la voirie font dans leur quotidien dès qu'il s'agit de définir le domaine d'emploi des techniques de revêtement par exemple.

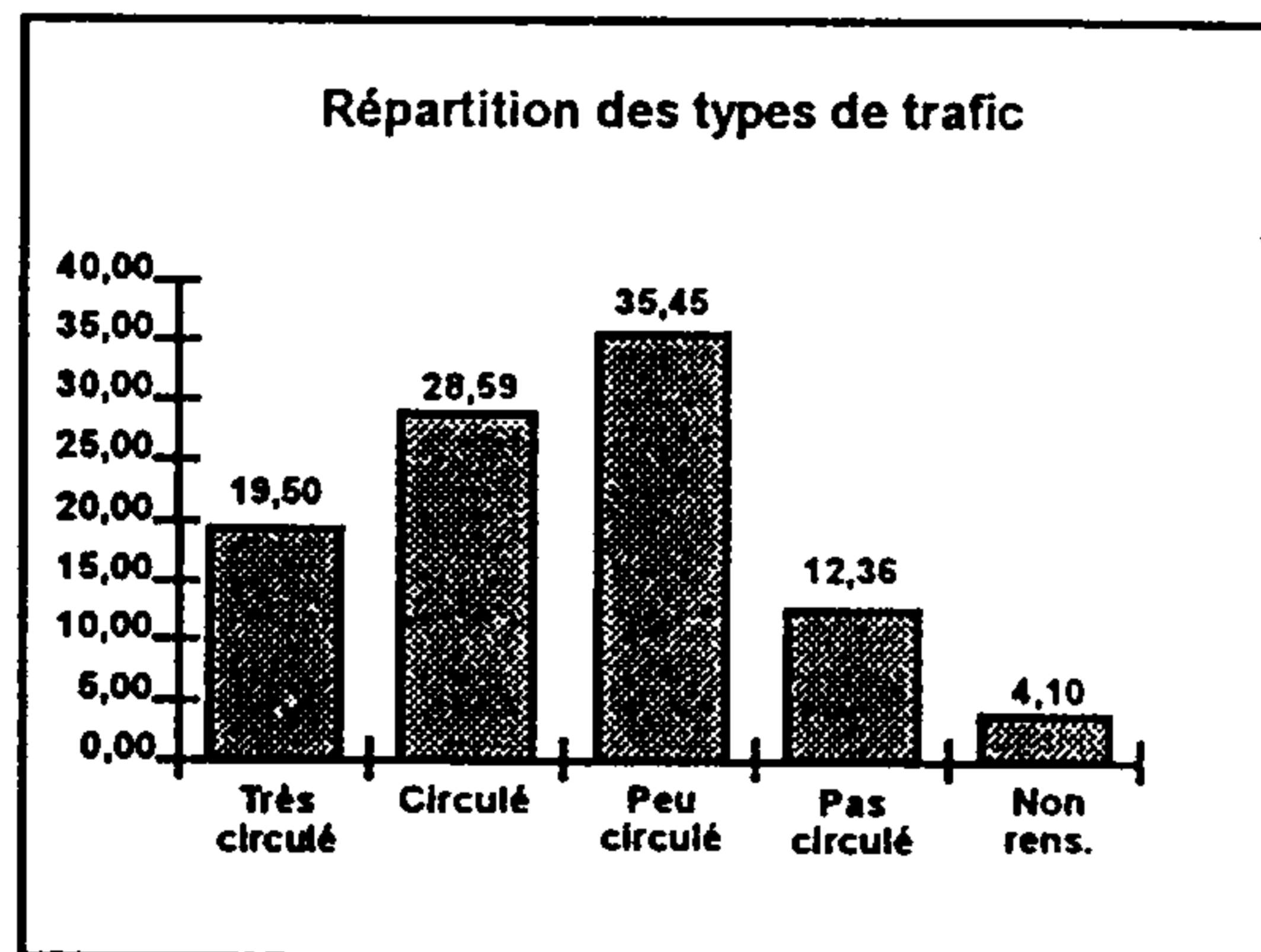
Pour les routes départementales urbaines, la hiérarchie inverse se retrouve. Plus de 50 % de la voirie est considérée comme très circulée, mais il existe quand même 8 % qualifiée de peu circulée. On retrouve une analyse plus proche de la réalité et qui est d'ailleurs un des fondements des négociations quasi permanentes de rétrocession de la voirie d'un gestionnaire à un autre : Etat → Département → Commune, phénomène qui illustre bien également le caractère évolutif de l'urbain et la nécessité de préserver les stocks d'opportunité, chaque gestionnaire ayant tout naturellement sa logique.

Figure 10 : Voiries Urbaines - Répartition en surface par type de trafic

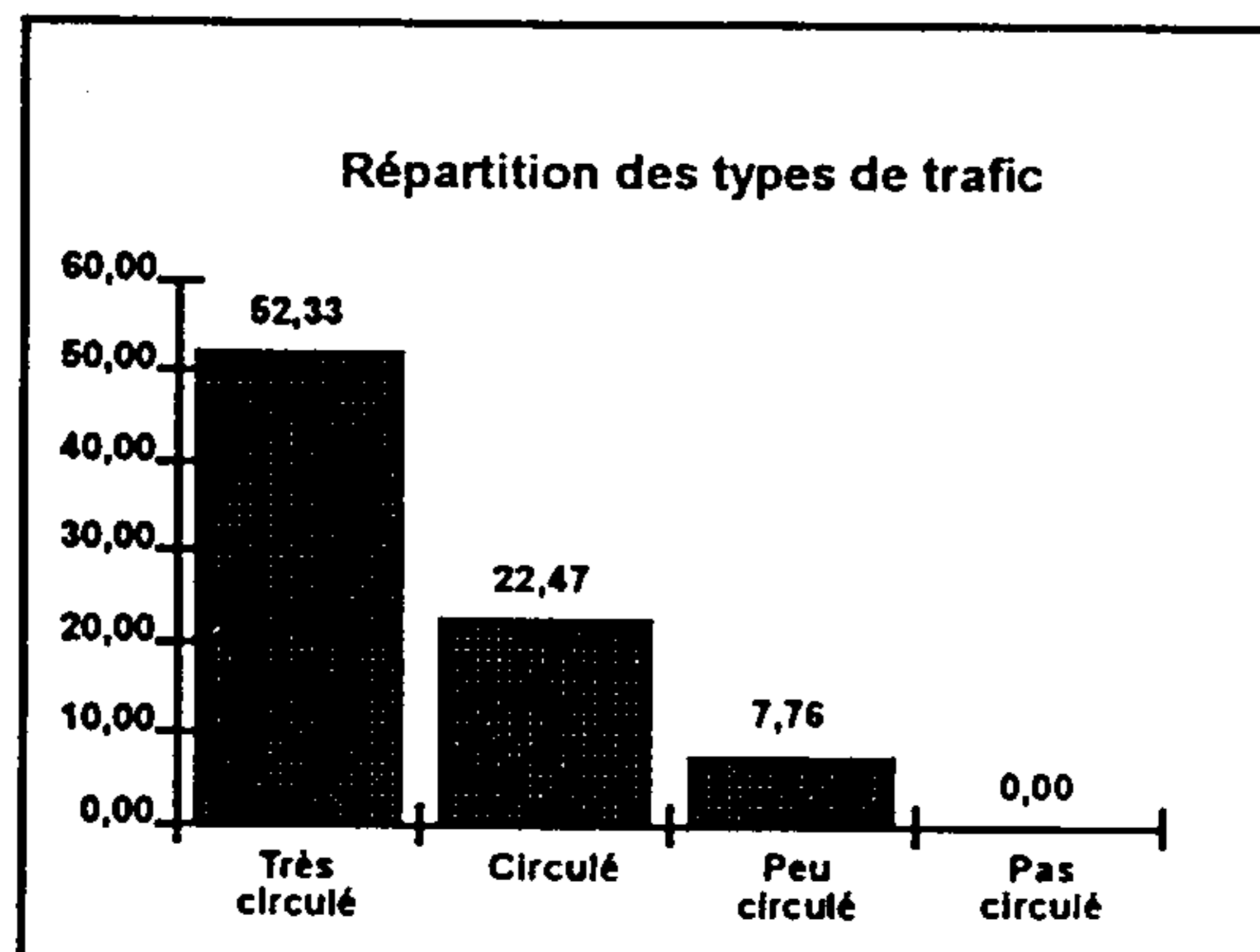
MONTREUIL



ENSEMBLE DES VILLES



ENSEMBLE DE ROUTES DÉPARTEMENTALES URBAINES



f - Fonctionnalité et niveaux de service des voies liés à la nature des activités riveraines.

A partir du constat de la multifonctionnalité des voiries et espaces urbains, de par leurs usagers et leurs situations dans le tissu environnant, une approche très rudimentaire a été testée pour dégager quelques besoins principaux à partir de l'environnement immédiat des voiries (activités riveraines).

Dans la hiérarchie d'objectifs assignés à une voirie par son gestionnaire, on a examiné trois points forts couramment exprimés comme des attentes des populations et des décideurs :

- 1 - la sécurité ;
- 2 - l'état visuel ;
- 3 - la pérennité.

Cette liste n'est bien entendu pas exhaustive, ne serait ce qu'en la comparant aux objectifs de base de la voirie urbaine que le gestionnaire doit hiérarchiser dans le cadre de l'emploi d'un système d'aide à la gestion comme le système-expert SEVADER (Système Expert en Voirie pour l'aide au diagnostic et le conseil en réparation), objectifs qui sont : sécurité, durabilité, environnement, confort, facilité d'entretien, coût.

On a considéré que la sécurité doit être présente partout et être un souci permanent, voire un réflexe au quotidien, mais qu'il fallait être encore plus vigilant dans la situation où l'on rencontre les environnements prépondérants suivants :

- Commerces ;
- Habitats collectifs ;
- Equipements collectifs.

Dans le même ordre d'idées, les autres qualités à mettre en avant plus spécifiquement encore qu'à l'habitude pourraient être du type de celles mentionnées dans le tableau 7 :

Tableau 7 : Relation entre qualité et environnement des voies

Qualité	Aspect visuel	Pérennité - Durabilité - Solidité
tissu environnant	- Pavillonnaire - Commerces - Habitat Collectif	- Industries - Equipements Collectifs - Commerces

L'analyse des bases de données a été faite en sélectionnant les voiries pour lesquelles au moins deux parmi les trois environnements prépondérants précités existent. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-après.

Tableau 8 : Relation Activité Riveraine - Niveau de service (fréquence des relations)

Niveau de service Qualité prépondérantes	Ensemble des RD urbaines	Ensemble des villes			
		Artères	Distribution	Desserte	ttes voiries
Sécurité	28 %	17 %	18 %	10 %	12 %
Aspect visuel - Qualité	34 %	29 %	32 %	19 %	22 %
Pérennité - Résistance	8 %	14 %	8 %	6 %	7 %

Le rôle de l'environnement de proximité devrait avoir plus d'influence sur le niveau de service d'une route départementale urbaine que dans une voirie communale intra-muros, surtout dans le domaine de la sécurité et de l'aspect qualitatif de la voirie.

L'objectif "pérennité-résistance" n'est que modérément conditionné par l'activité riveraine en général, mais il ne faut toutefois pas négliger les cas où cela se présente, car cette analyse vient se rajouter à celle pratiquée usuellement de la hiérarchie du niveau de risque selon l'importance des sollicitations.

Pour l'objectif "sécurité", on observe que 28 % des voiries départementales urbaines appellent à une vigilance toute particulière renforcée par leur activité riveraine, chiffre qui comme dans le cas des critères examinés précédemment ne représente qu'une partie de la problématique traditionnellement abordée à partir de diagnostics d'accidents, et de volonté d'aménagement (entrées de ville, zones 30, voies piétonnes et mixtes) en vue d'une modération de la circulation et des pratiques de vitesse devant réhabiliter un nouvel art de vivre en ville.

3.2.2 - Les structures de voiries

Bien que les structures et les matériaux utilisés soient très variés, les chaussées (partie circulée) peuvent être en général réparties en trois grandes classes en fonction de leurs modes principaux de conception, de fonctionnement et d'évolution :

Les chaussées souples, souvent de conception ancienne (matériaux non liés), qui fonctionnent en répartissant la pression des pneumatiques en surface vers le sol. Ces chaussées évoluent, se fatiguent et périssent par excès de pression au sol. Leur dégradation caractéristique est la déformation (affaissements).

Les chaussées semi rigides, employées depuis une vingtaine d'années et qui, à l'échelle de la technique routière, sont considérées comme des structures modernes. Ces chaussées évoluent, se fatiguent et périssent par excès de traction à la base des dalles qui se constituent naturellement, ainsi que par l'évolution des fissures naturelles de retrait thermique.

Les chaussées rigides en béton qui évoluent, se fatiguent et périssent par modification des conditions d'appui des dalles de revêtement. Cette structure est également très présente en assise de chaussée revêtue de pavage, dallage, asphalte etc...

Hormis cette dernière catégorie de chaussées rigides, toutes les autres font surtout appel à des revêtements bitumineux : enrobés de différentes natures (60 à 70 % des surfaces en place) ou enduits superficiels lorsque le trafic est modéré (30 % pour l'ensemble des villes et moins de 5 % pour les routes départementales urbaines).

L'examen global des statistiques sur les 8 collectivités concernées fait apparaître une différence extrêmement importante entre les deux populations de voiries urbaines, celle de l'ensemble des villes (voiries communales) d'une part et celle des routes départementales urbaines d'autre part.

En effet, dans les villes, 91 % des surfaces sont constituées de chaussées traditionnelles, alors que pour les RD urbaines la typologie la plus représentée est la structure semi-rigide avec 56 %. Ceci est une différence majeure qui, en termes de patrimoine, doit être analysée comme une vulnérabilité plus forte des voies des villes aux trafics élevés et surtout lorsqu'il y a des bus.

Là où il y a du trafic lourd, la mécanique des chaussées et les lois de fatigue des matériaux gouvernent. Les RD urbaines ont du satisfaire à cette exigence en adaptant progressivement leur réseau avec des structures modernes ces deux dernières décennies, mais on observe que cet effort est loin d'être achevé.

Examinons plus dans le détail cette relation trafic - typologie de structure, qui peut permettre de préciser par la pratique et le vécu, le bien fondé de cette logique qui privilégie technico-économiquement l'emploi de structures rigides et semi-rigides au détriment des structures souples là où il y a concentration de sollicitations.

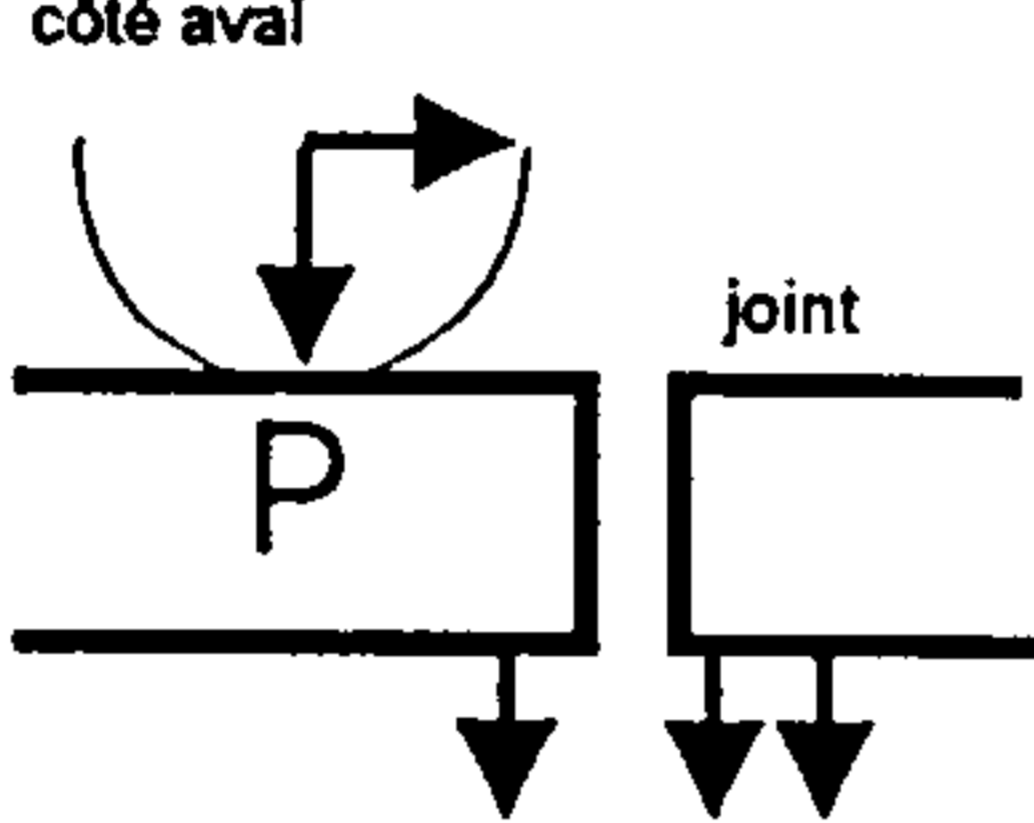
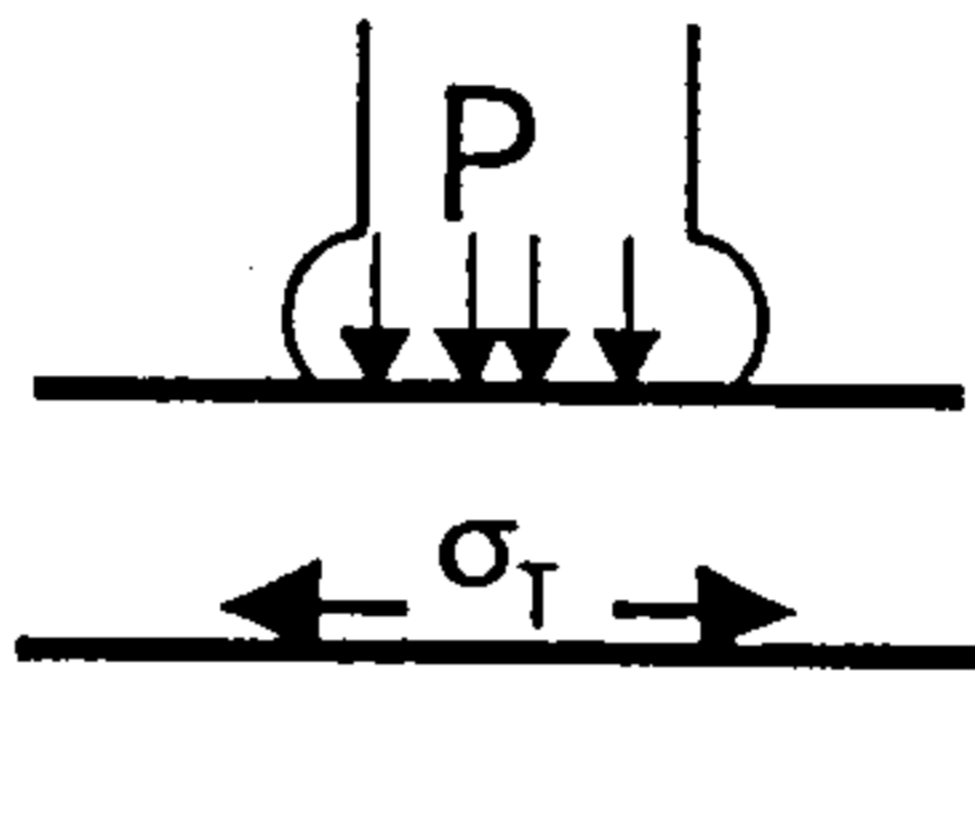
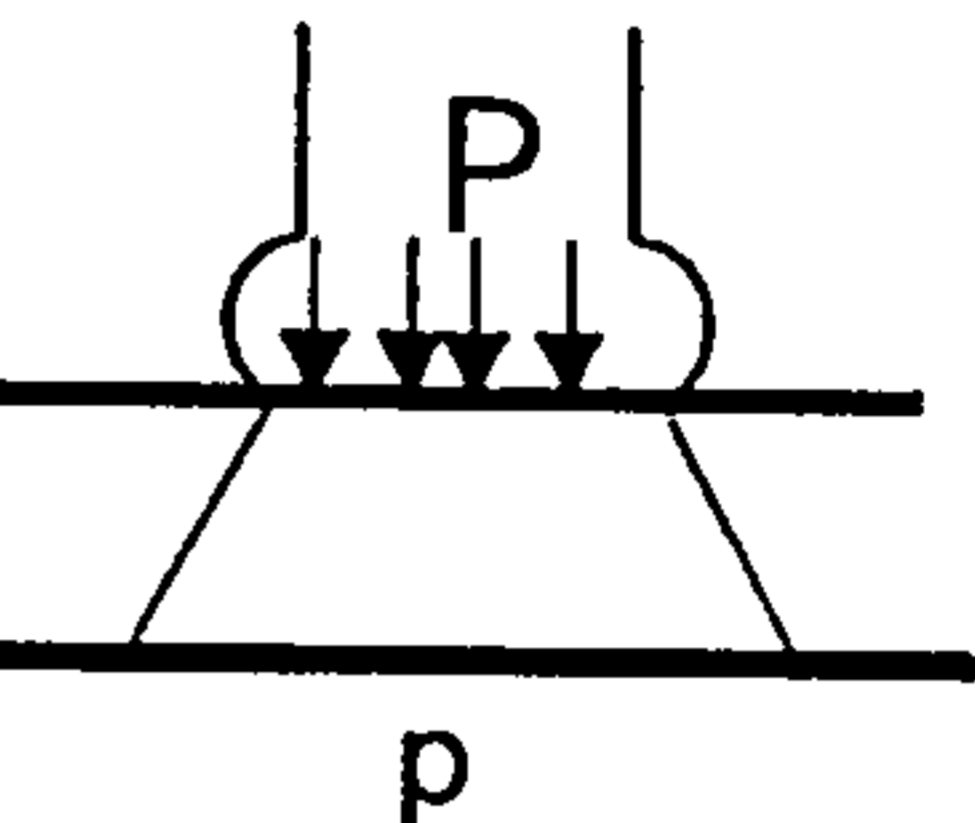
Tableau 9 : Structures de chaussées et circulation - Montreuil - voirie communale

	Chaussées semi rigides	Chaussées rigides	Chaussées souples
Voies artérielles	42 %	16 %	42 %
Voies de dessertes	26 %	7%	67 %

Tableau 10 : Structures de chaussées et circulation - Ensemble des villes

	Chaussées semi rigides et rigides
Chaussées très circulées	15 %
Chaussées peu circulées	5 %

Figure 11 : Classification des structures de chaussées
(principales familles rencontrées en voirie urbaine)

		RIGIDE	SEMI-RIGIDE	SOUPLE
COUCHE TYPE	ROULEMENT			
	BASE	Dalle en béton de ciment	Enrobé Matériaux traités aux liants hydrauliques	Enrobé Matériaux granulaires non liés
	FONDATION			
	PLATEFORME			
MODE DE FONCTIONNEMENT		<p>La chaussée travaille en dalle rigide sollicitée asymétriquement Chargement brusque du joint côté aval</p>  <p>Se fatigue et périt par modification des conditions d'appui de la dalle au droit du joint</p>	<p>La chaussée travaille en poutre qui fléchit</p>  <p>Se fatigue et périt par excès d'effort de traction de la base</p>	<p>La chaussée travaille en répartissant la pression au sol</p>  <p>Se fatigue et périt par excès de pression au sol</p>
DEGRADATIONS TYPE		EPAUFRURE FISSURE DECALAGE POMPAGE	FISSURE FAIENCAGE REMONTEE LAITANCE NID DE POULE	DEFORMATION AFFAISSEMENT FLACHE NID DE POULE ORNIERAGE

Si cette logique est très présente sur MONTREUIL du fait de ses problèmes spécifiques de maillage avec les voiries départementales et nationales, elle ne fait que s'amorcer sur l'ensemble des villes.

On peut aussi observer que pour l'ensemble des villes, il y a une certaine hésitation pour ne pas dire méconnaissance de la famille des structures de chaussée en place, point pourtant essentiel pour une bonne gestion du patrimoine viaire car il identifie comme on l'a vu les points sensibles de vulnérabilité. Aussi, dans les cas où cette catégorie existe, l'ensemble des voies de distribution est affecté dans la catégorie chaussée souple traditionnelle, ce qui ne correspond pas à l'évidence à la réalité.

Sur le même registre de la fiabilité des données, considérer que sur l'ensemble des routes départementales urbaines, 56 % des structures sont semi rigides revient à conclure à une réfection structurelle de plus de la moitié de la surface de ce réseau ces 20 dernières années, ce qui est probablement excessif.

L'analyse d'indicateurs d'état de portance et de dégradation qui sera développée plus loin confirme cette réserve.

Aussi, il est bon de considérer que si les tendances dégagées des présentes bases de données échantillon restent vraies et donnent des premiers éclairages chiffrés sur la typologie des voiries urbaines, il ne faut pas attribuer aux valeurs une précision qu'elles n'ont pas. La fiabilité des données progressera au fur et à mesure des mises à jour, l'important étant que les outils d'une meilleure connaissance du patrimoine commencent à exister, que leur appropriation par les collectivités progresse et que les sites d'accueil pour des données plus précises et plus exhaustives existent. Le phénomène des ouvertures de tranchées, dont le nombre est important en ville (parfois plus de 10 tranchées par an et par km de voirie en ville), pourrait être une bonne occasion, avec une organisation ad hoc, de compléter et de valider les informations sur les structures de voirie en quelques années.

3.3 - Une double approche typologique des voiries urbaines

Afin de compléter les éléments présentés précédemment, nous avons tenté deux approches de types multicritères. La première est ciblée sur les caractéristiques physiques de la voirie (revêtement et assise). La deuxième privilégie la morphologie et les équipements de la voirie. Les analyses présentées ci-après ont été effectuées sur 978 tronçons de voie de la ville de Montreuil.

Les données disponibles par tronçon permettent de repérer les éléments concernant la structure de la chaussée (type d'assise) et la nature des revêtements en surface. Dans la figure suivante sont présentés les différents types existant pour chacune des deux familles.

Figure 12 : Base de données Ville de Montreuil - Catégories de Revêtements et d'Assises de chaussées

Type de revêtement de chaussée		Type d'assise de chaussée	
REV1	Pavés	ASS1	Pavés mosaïque
REV2	Béton	ASS2	Pavés échantillon
REV3	Enrobés \leq 0/8	ASS3	Traditionnelle
REV4	Enrobés $>$ 0/8	ASS4	Souple
REV5	Enduit superficiel	ASS5	Semi-rigide
REV6	Autre	ASS6	Rigide
		ASS7	Grave
		ASS8	Inconnue

D'autres données concernent la fonctionnalité de la voie, la largeur des chaussées et le trafic supporté ainsi que les emprises des trottoirs et leurs caractéristiques de structure (de manière équivalente à ce qui est fait pour les chaussées).

Enfin l'échantillon présente également des données sur l'existence ou non des équipements suivants sur les tronçons de la ville de Montreuil :

- Présence de commerces
- Présence d'industries
- Présence d'habitat collectif
- Présence d'équipement collectif
- Présence de pavillons
- Présence de lignes de bus
- Présence de plantation
- Présence d'espaces verts

Le nombre de tronçons étudiés, le nombre de variables et le type de rapprochements recherchés nous amènent à privilégier les méthodes multidimensionnelles d'analyse de données, et plus particulièrement l'analyse factorielle des correspondances et les méthodes de classification, pour notre analyse.

Il n'est pas question ici de refaire un exposé théorique de ces différentes méthodes multidimensionnelles (se reporter pour cela aux ouvrages spécialisés tels que par exemple Volle ¹ ou Lebart ²), mais d'en donner une idée (Cf. encadré suivant) et d'en montrer l'application à notre cas.

L'ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) est particulièrement bien adaptée à l'étude de tableaux de contingence. L'AFC est une technique qui permet de mettre en évidence des similitudes entre individus d'une même population (ici l'individu est un tronçon de voirie) repéré par un ensemble de critères (ici les types d'assises, les types de revêtements, les largeurs d'emprises, etc.), tout en exhibant parallèlement des similitudes, des variations conjointes entre critères au sein de cette population. On obtient ainsi une suite d'axes sur lesquels le nuage de points est de moins en moins bien représenté. Le premier plan factoriel, correspondant aux deux premiers axes, est alors la meilleure représentation à deux dimensions de l'échantillon étudié et il est possible de tester sa qualité. La proximité de deux modalités sur un axe ou un plan issu de l'analyse s'interprète alors comme le signe d'une forte fréquence d'apparition conjointe de ces deux modalités, plus forte en tout cas que ce que l'indépendance entre les critères laisserait attendre. A l'opposé, si deux modalités sont très éloignées, c'est qu'elles n'apparaissent que rarement simultanément pour le même individu. Notons enfin qu'il est possible de situer sur les graphiques obtenus d'autres facteurs décrivant la population (appelés variables illustratives), leur position sur le graphe s'interprétant comme pour les modalités actives.

¹ VOLLE (M.), *Analyse des données*, Economica; Paris, 1978

² LEBART (L.), MORINEAU (A.), FENELON (J.P.); *Traitement des données statistiques*, Dunod; Paris, 1982

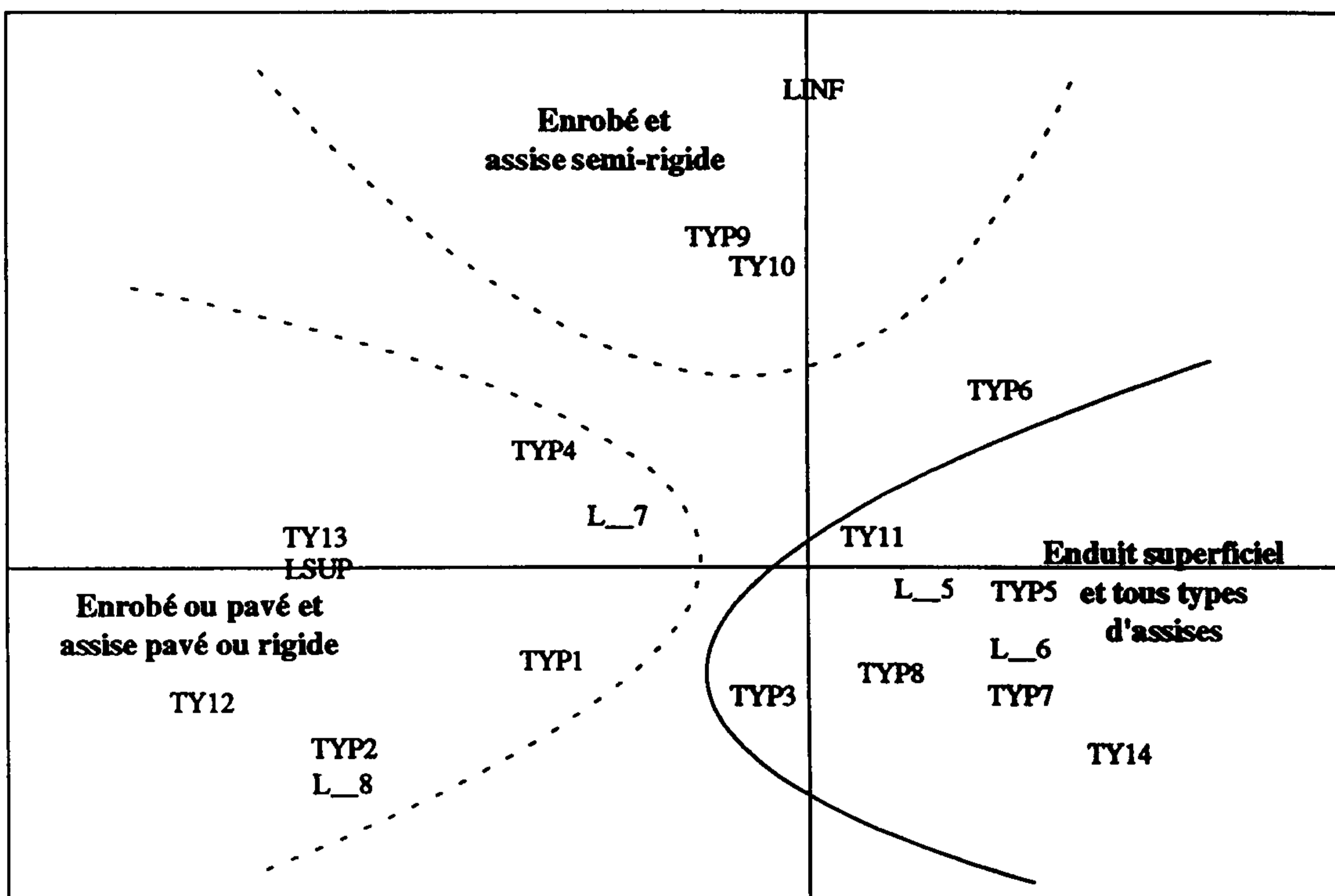
3.3.1 - Analyse des types de chaussées de la ville de Montreuil

Le croisement des deux variables "revêtement" et "assise" (Cf. tableau 11) permet d'identifier les couples les plus usités, et ainsi de constituer une variable globale "structure de chaussée", pour laquelle nous ne retiendrons pas les modalités nulles ou faibles du tableau croisé.

Le croisement avec la variable "largeur des voies", elle-même par classe d'emprise, permet de constituer un tableau (Cf. tableau 15, annexe 1) sur lequel est effectuée une analyse factorielle des correspondances dont le but est de mieux mettre en évidence certaines similitudes quant aux types de chaussées.

Le plan factoriel (Cf. figure 13) est ainsi la projection sur les deux premiers axes des points constitués par les individus actifs (structures de chaussées) et les variables actives (largeurs de chaussées).

Figure 13 : Plan factoriel, analyse du croisement entre structure et largeur de chaussées



Cette projection nous permet d'opposer tout d'abord un groupe (en bas à droite du plan factoriel) dans lequel se retrouvent les structures de chaussées ayant un enduit superficiel, quel que soit le type d'assises, à toutes les autres structures de chaussées.

Ces autres structures peuvent ensuite être différenciées en deux groupes qui s'opposent également sur le plan factoriel (seul le type 6 n'est pas pris en compte) :

Tableau 11 : Croisement "revêtement" et "assise de chaussée"

Base de données Ville de Montreuil (nombre de tronçons)

Revêtement	Type d'Assise								Total
	ASS1	ASS2	ASS3	ASS4	ASS5	ASS6	ASS7	ASS8	
REV1	4	3	6	1	3	16	0	0	33
REV2	0	0	1	0	0	1	0	0	2
REV3	12	2	38	2	19	6	0	0	79
REV4	108	28	88	3	164	46	0	22	459
REV5	47	2	305	10	73	29	0	0	466
REV6	0	0	12	0	5	2	1	0	20
Total	171	35	450	16	264	100	1	22	1059

Figure 14 : Variables "structure de chaussée" et "largeur de voies"

Structures de chaussées :

- TYP1 : Assise pavés mosaïque et revêtement enrobé ≤ 0.8
- TYP2 : Assise pavés mosaïque et revêtement enrobé > 0.8
- TYP3 : Assise pavés mosaïque et revêtement enduit superficiel
- TYP4 : Assise pavés échantillon et revêtement enrobé > 0.8
- TYP5 : Assise traditionnelle et revêtement enrobés ≤ 0.8
- TYP6 : Assise traditionnelle et revêtement enrobés > 0.8
- TYP7 : Assise traditionnelle et revêtement enduit superficiel
- TYP8 : Assise souple et revêtement enrobé enduit superficiel
- TYP9 : Assise semi-rigide et revêtement enrobés ≤ 0.8
- TY10 : Assise semi-rigide et revêtement enrobés > 0.8
- TY11 : Assise semi-rigide et revêtement enduit superficiel
- TY12 : Assise rigide et revêtement pavés
- TY13 : Assise rigide et revêtement enrobé > 0.8
- TY14 : Assise rigide et revêtement enduit superficiel

Largeur de la chaussée :

- LINF : 0.00 inclus à 4.50 exclus
- L_5 : 4.50 inclus à 5.50 exclus
- L_6 : 5.50 inclus à 6.50 exclus
- L_7 : 6.50 inclus à 7.50 exclus
- L_8 : 7.50 inclus à 8.50 exclus
- LSUP : 8.50 inclus à 25.00 inclus

- les structures avec un revêtement de type enrobé ou pavé, et une assise pavé ou rigide (sur la gauche du plan factoriel)

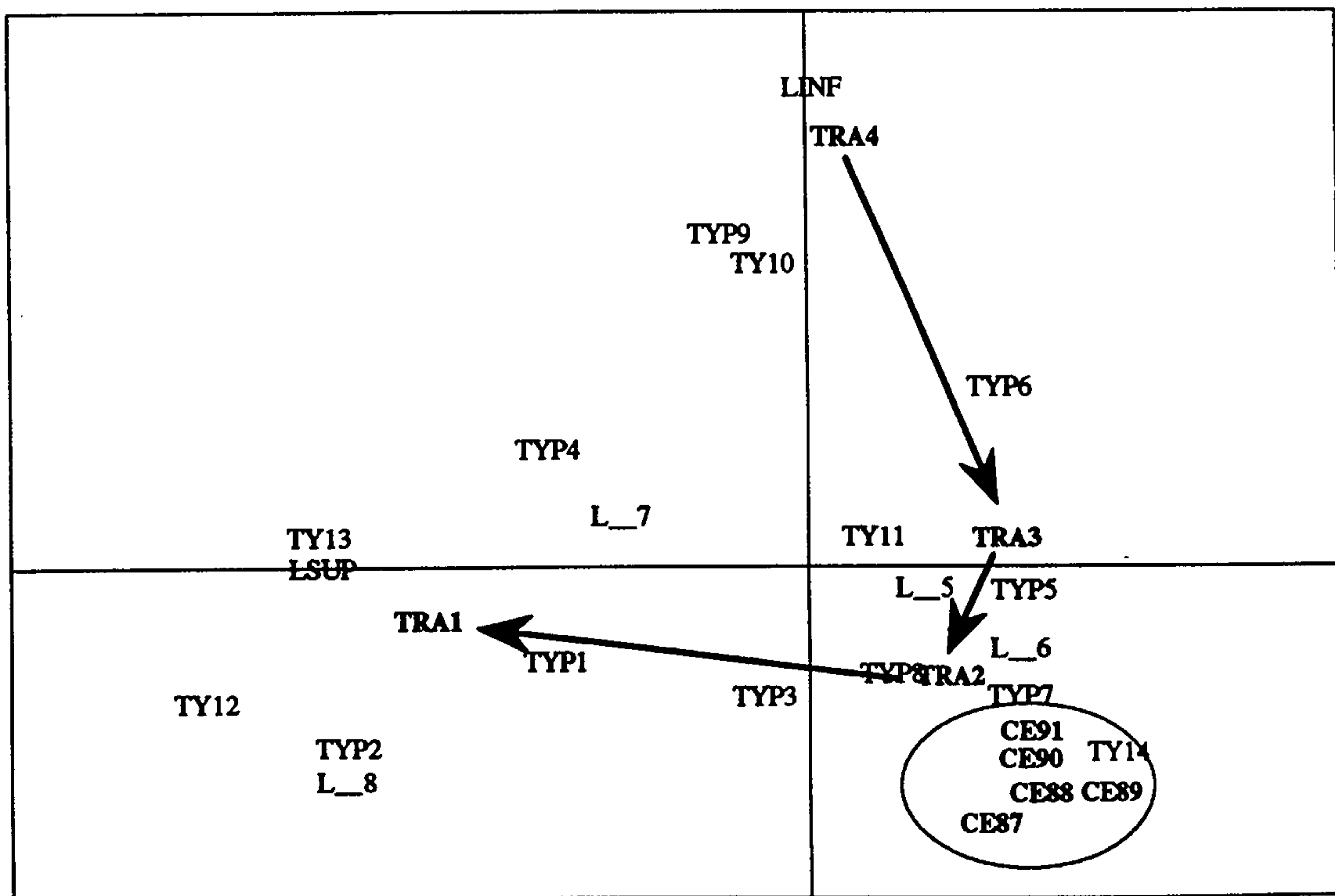
- les structures avec un revêtement de type enrobé et une assise semi-rigide (partie supérieure du plan factoriel)

On observe également qu'en termes de largeurs de chaussées il semble possible de distinguer trois groupes : les chaussées les plus étroites (LINF : largeur inférieure à 5 mètres), celles qui ont une largeur comprise entre 5 et 6 mètres (L_5 et L_6 : centre urbain dense) et les plus larges (largeur supérieure ou égale à 7 mètres). On peut d'ailleurs faire un rapprochement très logique entre la grande largeur de certaines chaussées (artères) et leurs structures rigides.

La projection de certaines variables illustratives sur le plan factoriel précédent nous permet de compléter notre analyse des rapprochements entre certaines structures. Les niveaux de trafic repérés par les modalités de TRA1 à TRA4 (TRA1 : très circulé, TRA2 : circulé, TRA3 : peu circulé, TRA4 : non circulé) et l'existence de travaux à une année donnée (entre 1987 et 1991) sur les tronçons repérés par les modalités de CE87 à CE91 ont ainsi été projetés sur le plan factoriel (Cf. figure 15).

Les classes de trafic semblent ainsi relativement bien ordonnées. On peut ainsi observer une croissance du niveau du trafic lorsque l'on passe de la zone de chaussées ayant un revêtement de type enrobé et une assise semi-rigide, au groupe de chaussées revêtues d'un enduit superficiel, puis au groupe de chaussées plus rigides. Cette croissance est globalement cohérente avec une augmentation de la largeur des chaussées, même si les modalités permettant de représenter les largeurs sont moins bien ordonnées.

Figure 15 : Projection des variables illustratives "niveau de trafic" (TRA) et "existence de travaux"(CE) sur le plan factoriel résultant de l'AFC



En ce qui concerne l'**existence de travaux** sur un tronçon, on observe que les modalités sont toutes regroupées dans la zone du plan correspondant aux chaussées revêtues d'un enduit superficiel, quel que soit le type d'assise.

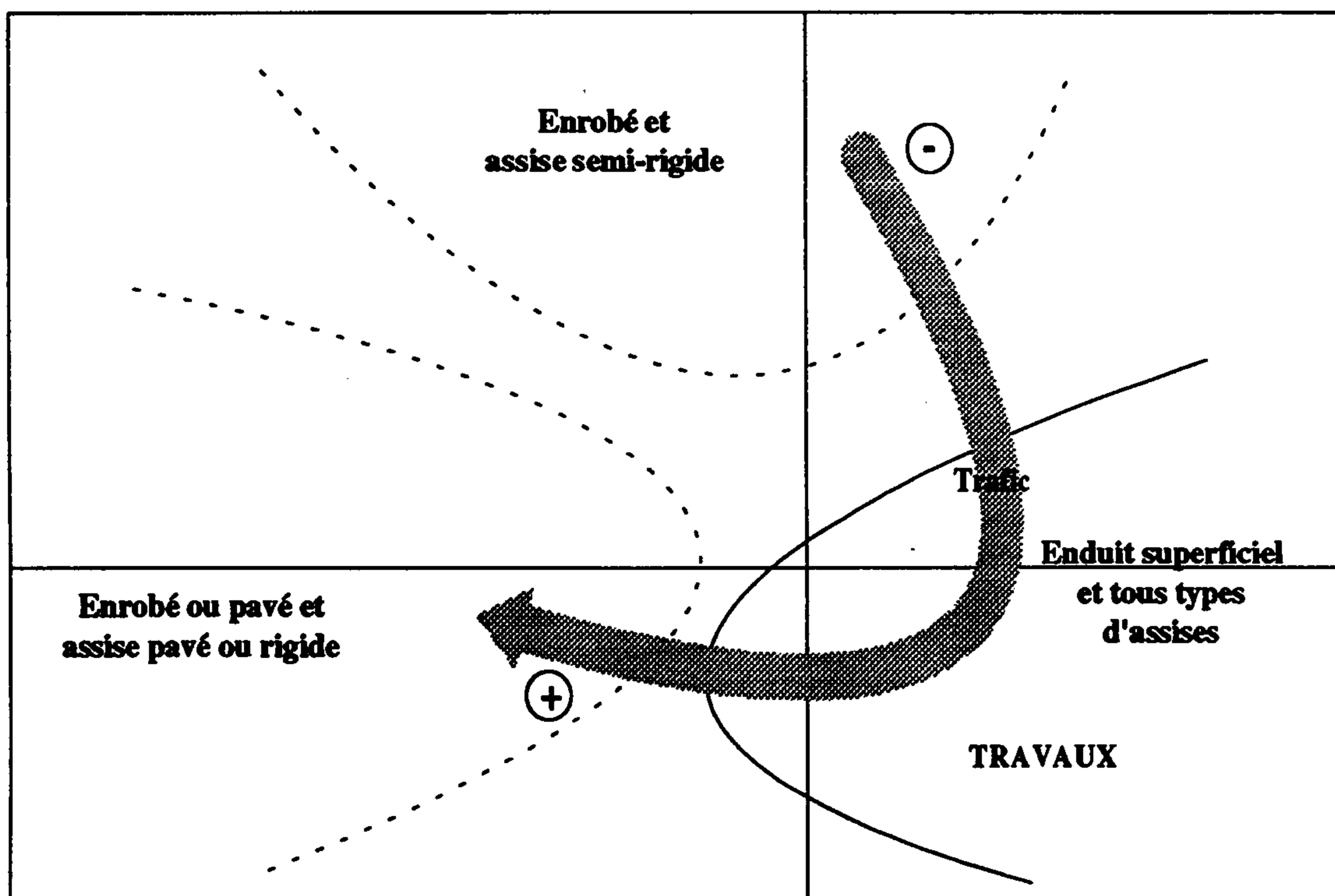
Deux explications sont plausibles concernant ces travaux :

- ces chaussées sont les plus fragiles, et il faut donc y intervenir plus souvent que sur les autres ;
- ces chaussées correspondent à des zones de type centre urbain dense, dans lequel on ne peut pas laisser longtemps les chaussées en mauvais état (ou pour lesquelles la qualité visuelle est jugée importante), auquel cas des interventions fréquentes sur les surfaces peuvent être envisagées.

Ces deux phénomènes peuvent bien sûr se conjuguer et expliquer la fréquence d'intervention plus élevée sur ce type de chaussées que sur les autres. Mais il faut aussi interpréter avec prudence ce premier résultat, qui tient à la nature de la base de données utilisée : les informations ne sont saisies que depuis quelques années, et cette concentration peut provenir d'une politique d'entretien programmé particulière ; il est cependant intéressant de constater l'absence d'interventions sur les autres types de chaussées.

L'ensemble des résultats présentés ci-dessus peuvent être repris et schématisés en faisant apparaître des logiques possibles entre structures de chaussées, niveau de trafic et stratégies d'entretien. Ce schéma est bien sûr à prendre avec réserves et ne reflète au mieux que la situation des tronçons de Montreuil.

Figure 16 : Hypothèse de corrélation entre structures de chaussées, trafic et existence de travaux



Cette représentation graphique nous suggère l'existence d'une corrélation entre le niveau de trafic (et donc la fonction de la voie dans le réseau de circulation, liée à la largeur de l'emprise) et la nature des couples assise-revêtement mis en oeuvre. Compte tenu des réserves liées à ce type de traitement statistique, cette corrélation ne peut tout au plus être retenue qu'à titre d'hypothèse.

Par ailleurs, la projection en variables illustratives sur ce plan factoriel, des modalités traduisant la présence ou non de certains types d'occupation des sols riverains (pavillon, commerce, équipements collectifs,...) ne nous apporte aucune information nouvelle, toutes les modalités se trouvant concentrées au centre du graphique, ce qui signifie qu'elles ne révèlent pas de corrélation particulière.

Ainsi, la nature du tissu environnant serait indifférente quant à la structure de chaussées selon cette analyse. Une approche plus particulièrement ciblée sur ces activités riveraines permet cependant d'apporter quelques précisions comme nous pouvons le voir ci-après.

3.3.2 - Une typologie des chaussées selon leur morphologie

Une seconde analyse typologique des tronçons, fondée sur l'emprise et les fonctionnalités des voies, montre à l'inverse de l'approche précédente, que des rapprochements avec la nature du tissu environnant peuvent être faits. Une classification³ effectuée sur la présence ou non d'équipements le long des tronçons permet de mettre en évidence six classes de chaussées dont le détail est intéressant, de par son originalité et sa nouveauté en termes de renseignements sur la voirie. Certes, les informations disponibles dans la base de données sur la nature des activités riveraines sont sommaires, puisqu'il s'agit d'une variable binaire (Oui/Non) qui est par nature imprécise. Malgré cela, les combinaisons multiples laissent apparaître des régularités qui autorisent à distinguer des groupes plus ou moins homogènes (écarts par rapport à la moyenne).

Outre les variables caractérisant le tissu environnant, cette classification s'appuie sur d'autres critères significatifs des fonctions de la voie : les classes de trafic déjà utilisées précédemment, la présence de lignes de bus, de stationnement, la largeur de la chaussée et des trottoirs. L'échantillon global (Cf. tableau suivant) présente des caractéristiques assez classiques de ce type de commune de première couronne : largeur moyenne de l'ordre de 10 mètres, tissu urbain mixte ayant une composante pavillonnaire importante, la moitié des voies étant peu circulées.

Sur cette base, les groupes, définis par rapport à leurs principales caractéristiques, permettent de qualifier les voies de la manière suivante :

- 1 - les voies de desserte en centre-ville (15 % des tronçons)
- 2 - les artères de périphérie (17 %)
- 3 - les voies piétonnes et des impasses (7 %)
- 4 - les voies de desserte de zones pavillonnaires (29 %)

³ Cf. BECKERICH (C.), *Les usages de l'espace public et le partage de la voirie, réflexions méthodologiques*, mémoire de DEA d'Economie des Transports, Université Lyon 2, septembre 1993, Lyon, 193 p.

5 - les voies artérielles (10 %)

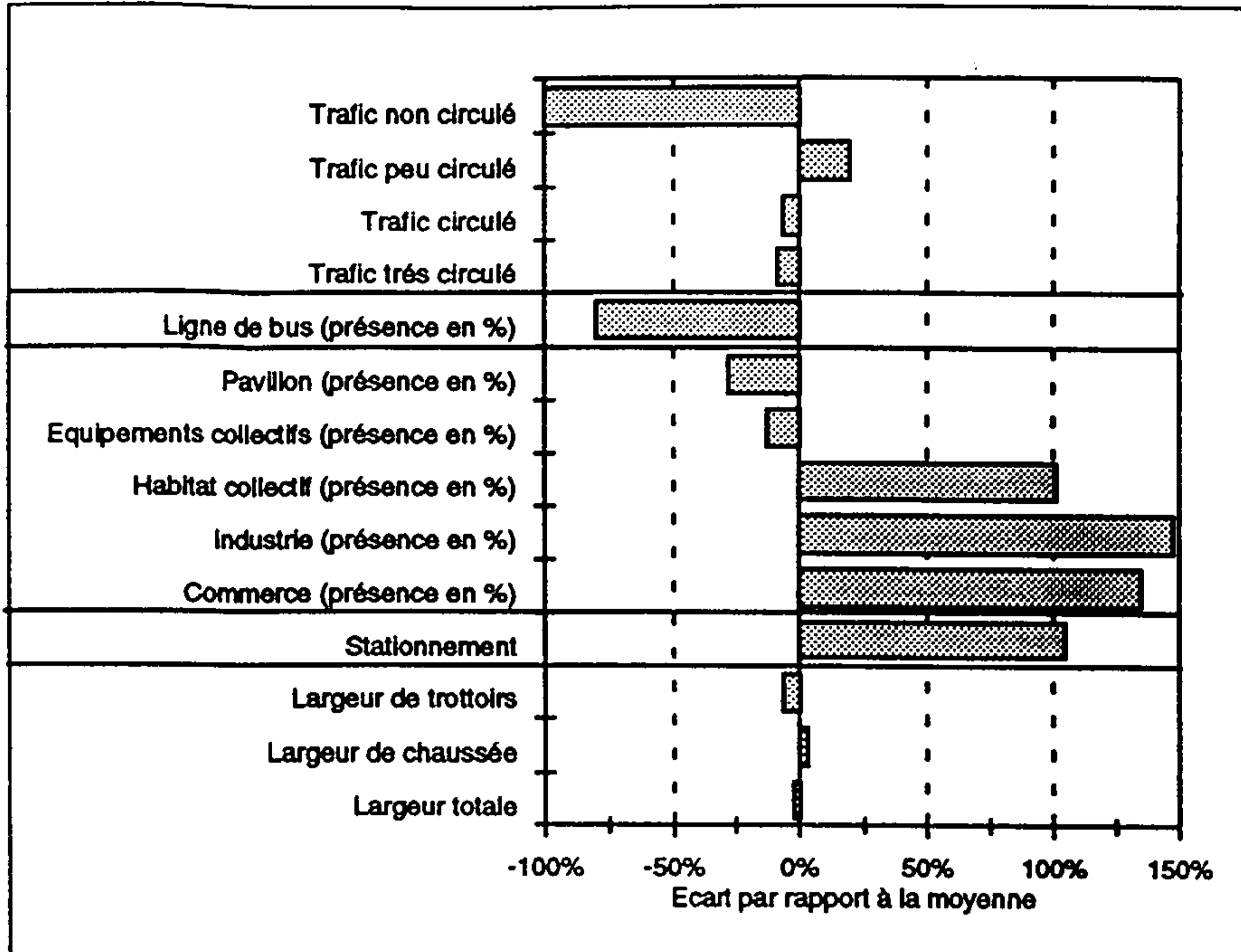
6 - les voies de desserte de périphérie (21 %)

Tableau 12 : Caractéristiques moyennes des tronçons du réseau viaire de Montreuil

Effectif	1043	Nombre de tronçons
Largeur totale	10,29	moyenne en mètres
Largeur de chaussée	6,22	
Largeur de trottoirs	4,07	
Stationnement	11,15	nombre de places par tronçons
Commerce	29,3%	Présence (non exclusif)
Industrie	35,5%	
Habitat collectif	45,6%	
Equipements collectifs	17,9%	
Pavillon	77,7%	
Ligne de bus	22,0%	Présence
Trafic très circulé	28,8%	exclusif
Trafic circulé	19,5%	
Trafic peu circulé	46,7%	
Trafic non circulé	5,0%	

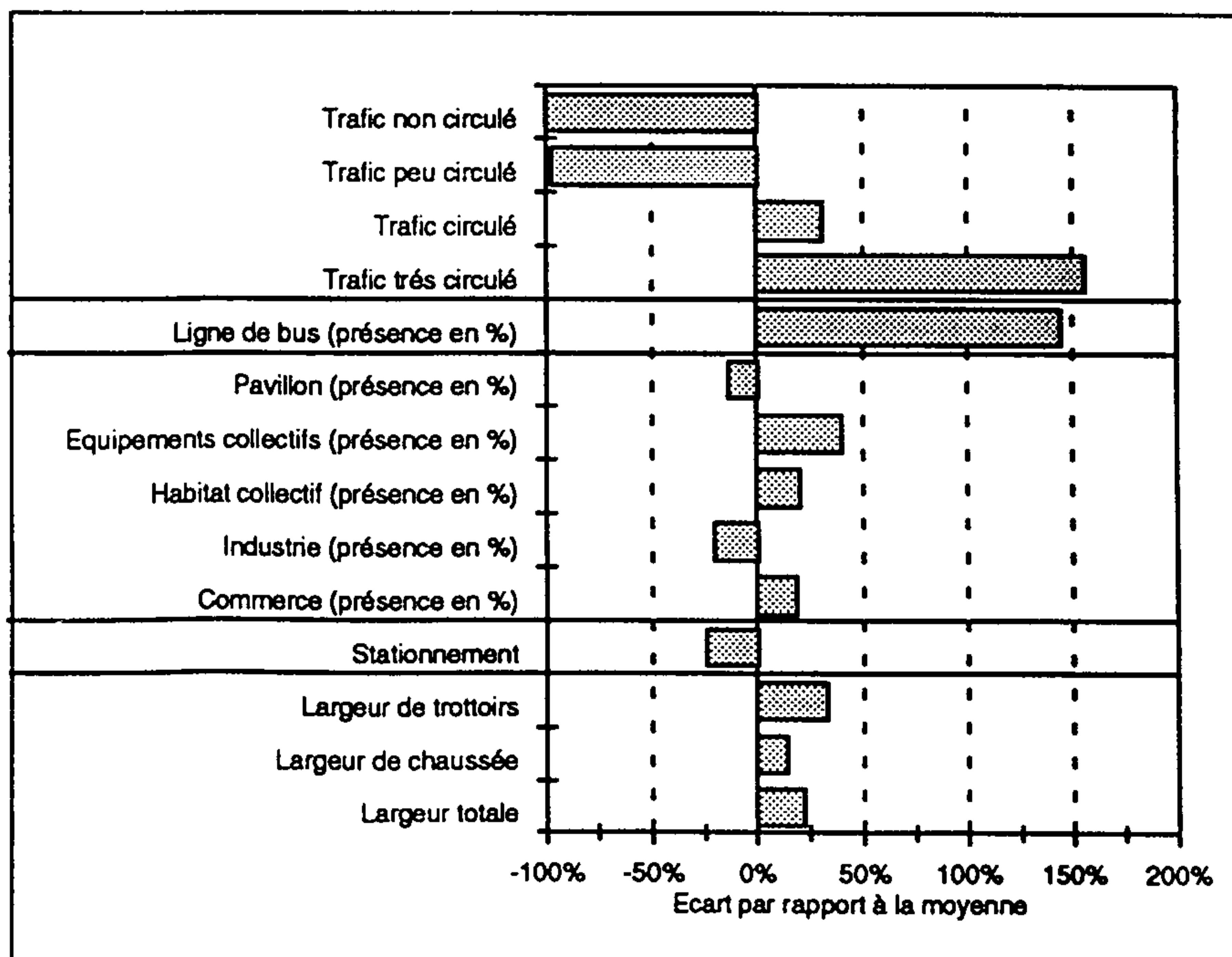
Le premier groupe est essentiellement constitué de voies qualifiées de **desserte en centre-ville** : elles ont un tissu environnant riche en termes d'activités, mais ne supportent qu'un trafic modéré, sans passage de bus ; leurs largeurs (totale, de chaussée et de trottoirs) sont moyennes, mais c'est dans ce groupe que la présence de stationnement est la plus fréquente, ce qui semble logique avec ce type de voies.

Graphique 3 : Les équipements des voies de desserte en centre-ville

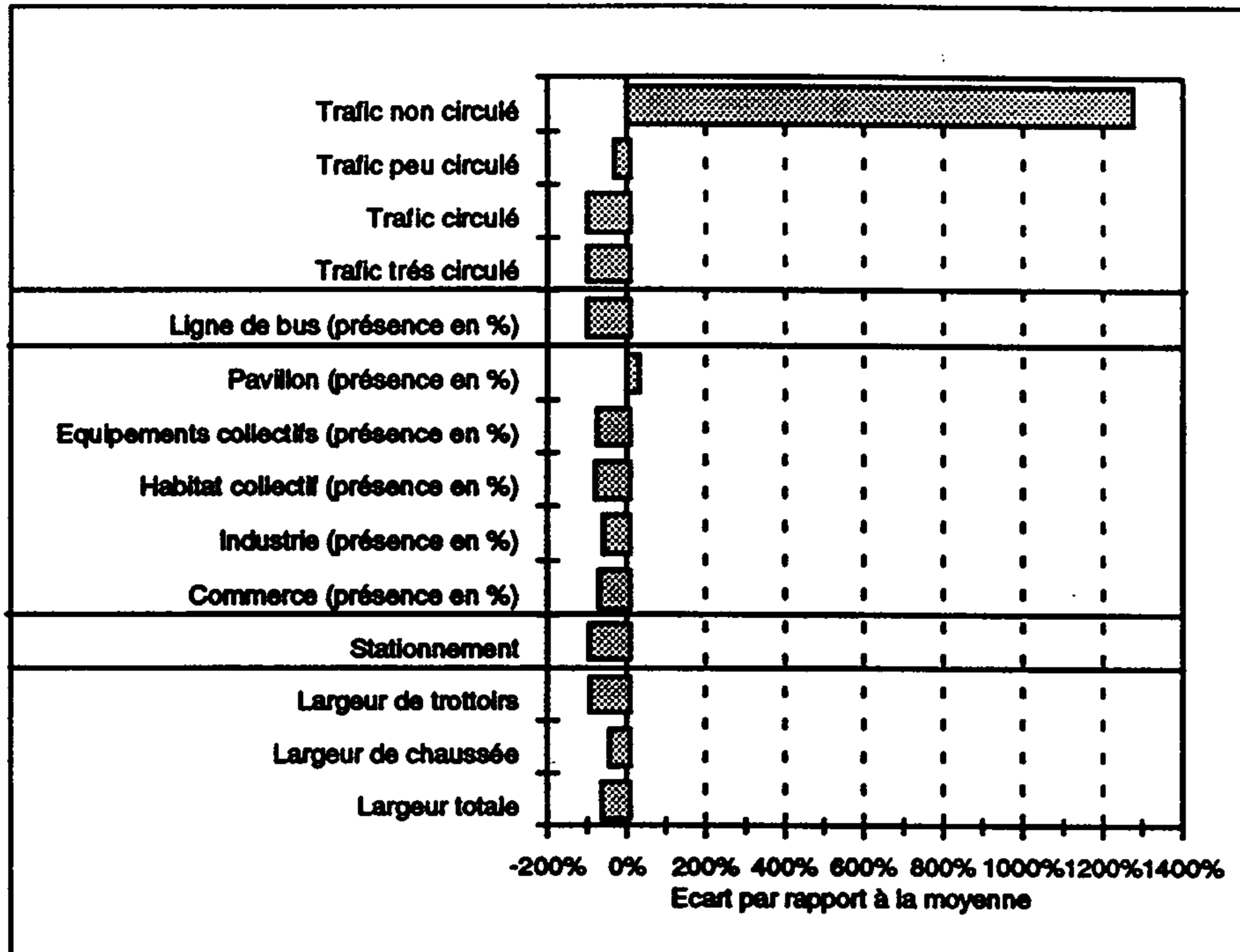


Le second groupe rassemble les artères de périphérie. Les emprises sont plus larges que la moyenne, notamment les trottoirs. Les équipements collectifs, l'habitat collectif et les commerces y sont très présents. Le trafic est élevé ou très élevé. Ces artères sont fortement empruntées par des lignes de bus, tandis que le stationnement est modéré.

Graphique 4 : Les équipements des artères de périphérie



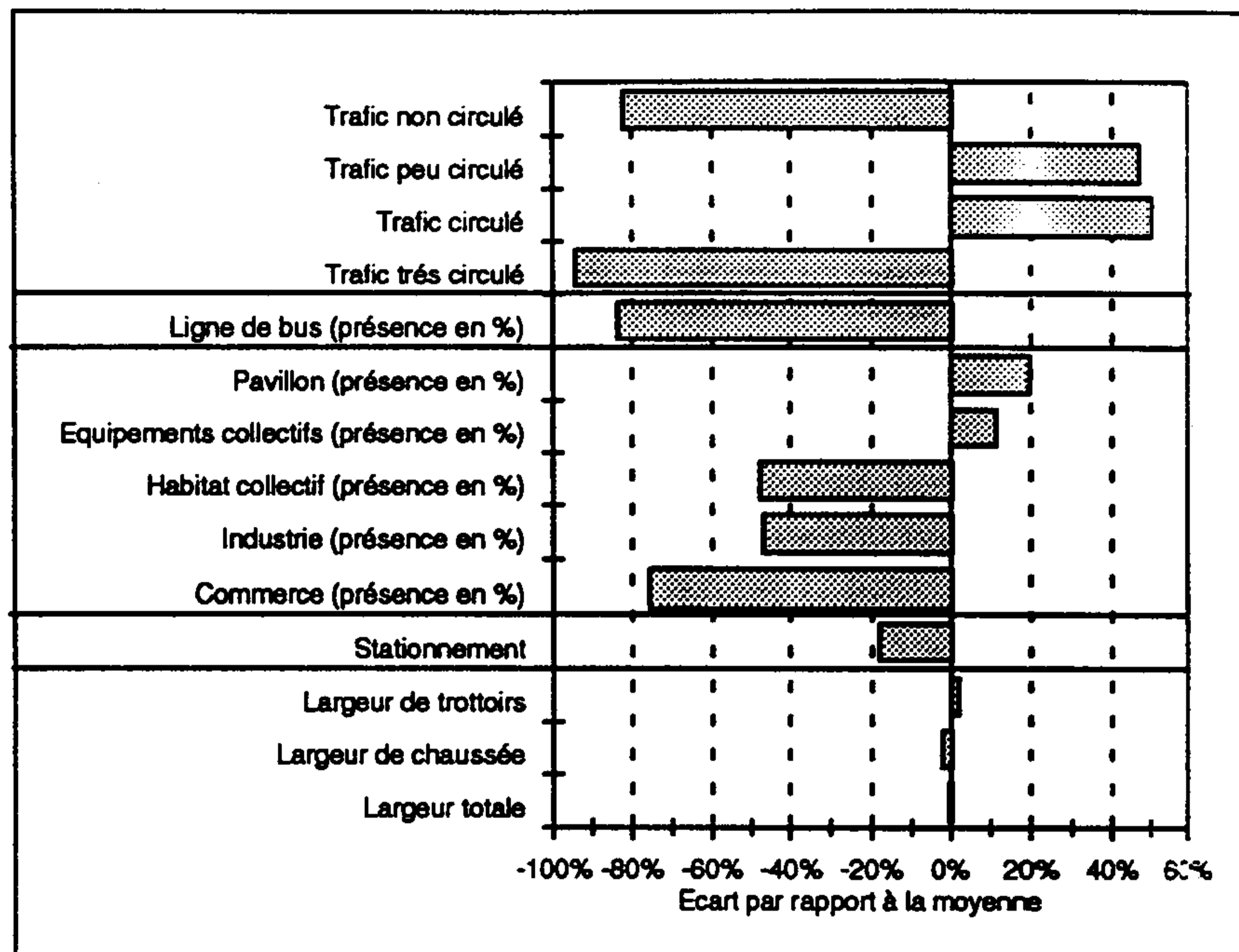
Graphique 5 : Les équipements des voies piétonnes et des impasses



Le groupe 3 (7 % des tronçons) regroupe les voies piétonnes et les impasses. Par nature, le trafic y est inexistant ou faible. Les emprises sont les plus réduites et les trottoirs sont inexistants, puisque n'ayant pas raison d'être. Les activités riveraines y sont légèrement moins nombreuses.

Le groupe 4 (29 % des tronçons) est composé des voies de desserte de zones pavillonnaires. Ce qualificatif provient essentiellement du type d'activités riveraines (faiblesse des commerces, de l'industrie et de l'habitat collectif). Les emprises de chaussées et de trottoirs sont moyennes. Le trafic est faible ou moyen, le stationnement rare et les lignes de bus quasi absentes.

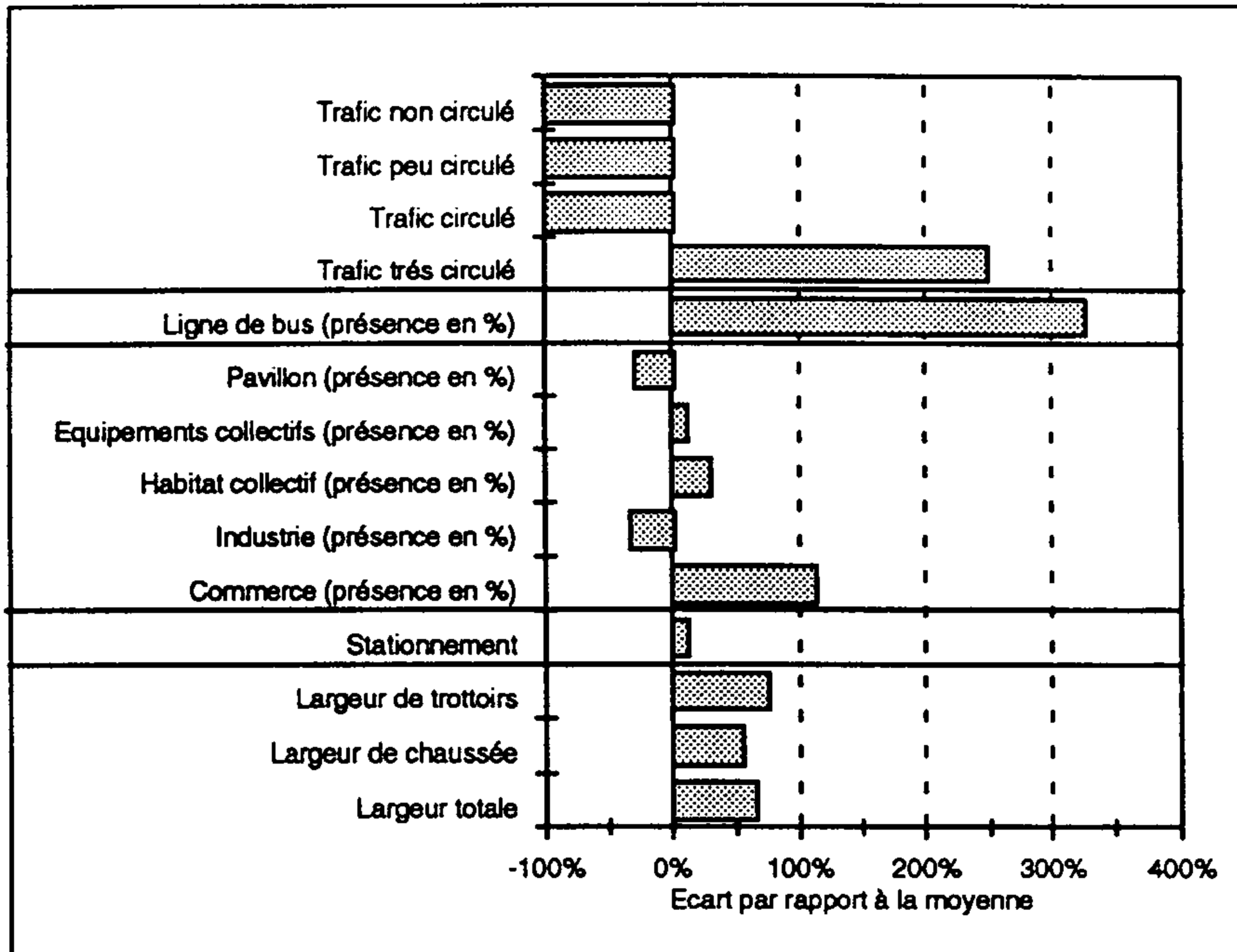
Graphique 6 : Les équipements des voies de desserte des zones pavillonnaires



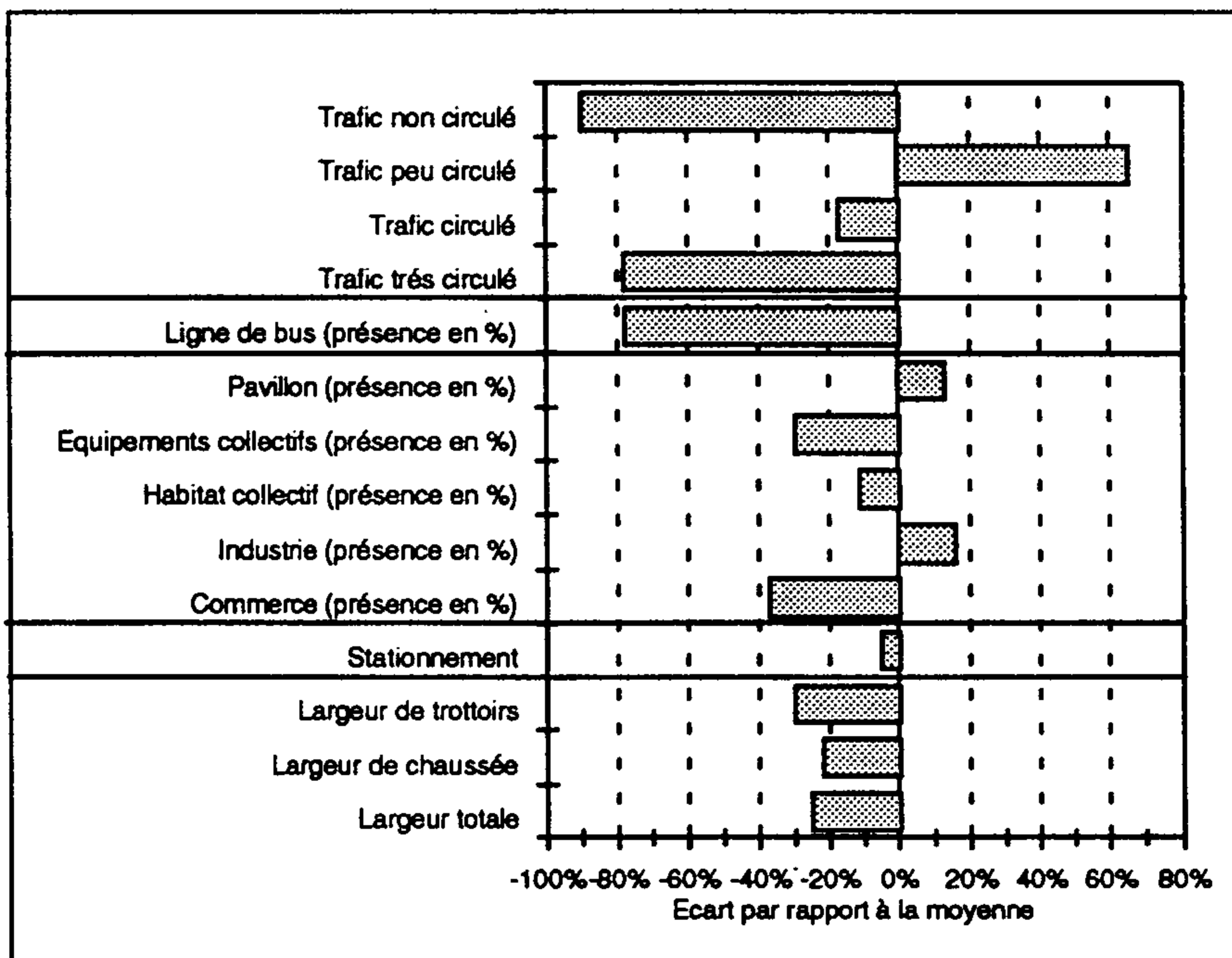
Le groupe 5 (10 % des tronçons) rassemble les **voies artérielles**. C'est sur ces voies que l'on décèle le plus de lignes de bus, et que le trafic est le plus élevé. Les largeurs de chaussées et de trottoirs sont les plus larges. Les équipements collectifs, l'habitat collectif et les commerces y sont très présents.

Le groupe 6 (21 % des tronçons) regroupe les **voies de desserte de périphérie**. Les pavillons et les industries sont présents, alors que les commerces et les équipements collectifs sont plus rares. Les largeurs de chaussées et de trottoirs sont plutôt faibles, le trafic peu élevé et le passage des lignes de bus peu fréquent.

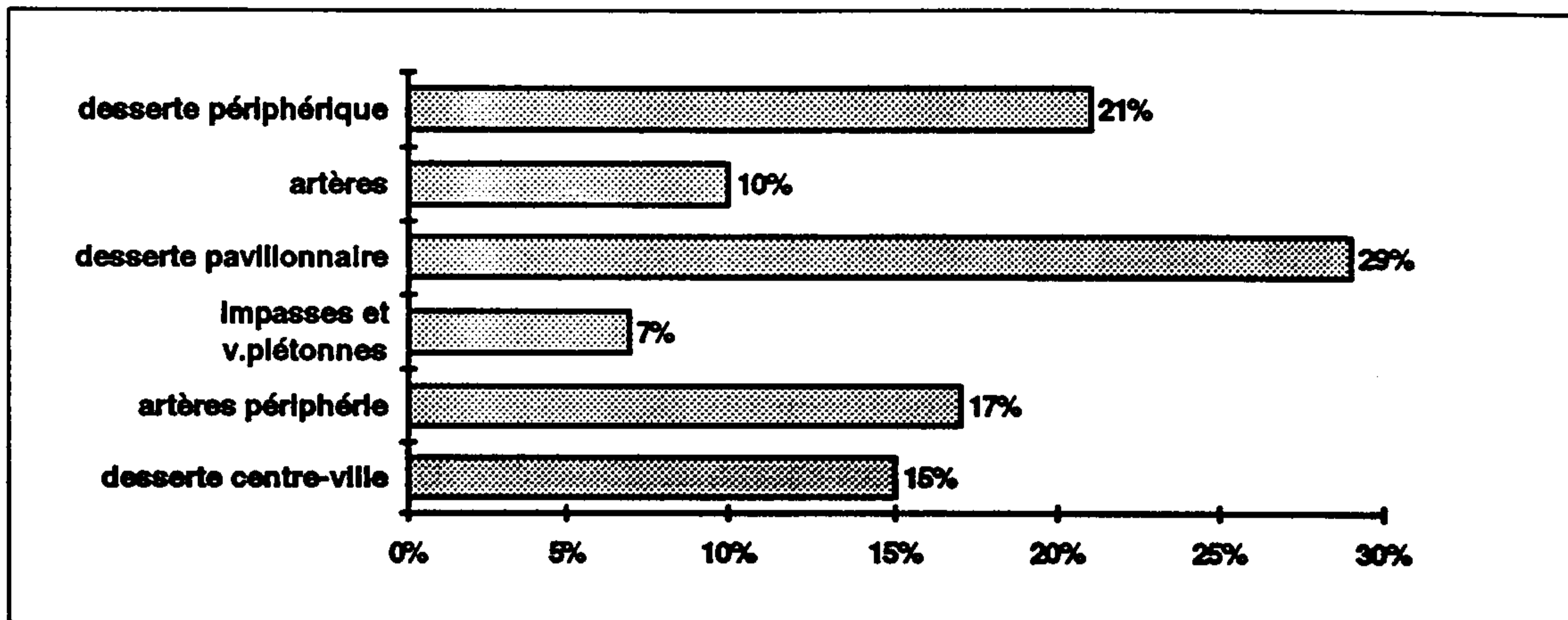
Graphique 7 : Les équipements des voies artérielles



Graphique 8 : Les équipements des voies de desserte de périphérie



Graphique 9 : Répartition des tronçons de voie de Montreuil



Cette typologie offre donc une bonne description synthétique de la nature des voiries de la commune de Montreuil sur le plan fonctionnel. On retrouve une hiérarchisation du réseau qui semble correspondre au type de commune (première couronne parisienne).

3.3.3 - Une double approche typologique contradictoire ?

La contradiction apparente réside dans la pertinence du critère d'existence d'équipements pour caractériser les voies.

En effet selon notre première approche, ciblée sur les structures de chaussées, l'existence d'équipements sur les différents tronçons n'est pas un critère explicatif de ces structures. *A contrario* une approche ciblée sur la morphologie des voies montre que l'existence d'équipements permet bien de caractériser les tronçons déterminés.

Ces deux approches, apparemment contradictoires, apportent en fait des éclairages complémentaires sur la même réalité multiforme de la voirie. En effet équipements et voirie ne sont pas forcément réalisés en même temps. Ils peuvent subir des transformations, y compris des changements d'affectation dans le temps. Une zone autrefois industrielle peut devenir résidentielle, etc.. Les durées de vie de certaines chaussées et de certains équipements montrent que différentes utilisations des unes et des autres ont pu avoir lieu dans le temps.

Une ville peut ainsi présenter des chaussées anciennes dont la structure n'a plus grand chose à voir avec l'utilisation actuelle de la voie (piétonne par exemple) et des voies nouvelles dont la structure a été déterminée selon les normes en vigueur en fonction du trafic attendu et donc indirectement de la nature de la zone desservie. La dimension historique dans l'appréciation des caractéristiques et des fonctions des voies urbaines est importante : la diversité ne peut être interprétée comme une inadaptation entre caractéristiques et usages, mais comme le résultat d'une stratification temporelle. Par contre, la prise en compte des fonctions et usages actuels ou futurs est bien entendu présente dans les politiques d'entretien ou de renouvellement du stock de voirie. L'analyse des dégradations vient naturellement compléter la connaissance du patrimoine.

3.4 - Les dégradations des voiries

L'état de surface des voiries est aussi un élément essentiel de leur gestion technique, car outre son intérêt technique dans le diagnostic, cet indicateur est perçu en premier lieu par l'ensemble de la chaîne de conception, de production et d'utilisation de la voirie. Tous les acteurs de la voirie sont sensibles à la qualité de surface, et de plus, en ville, on sait plus facilement qu'en rase campagne à qui s'adresser, à qui se plaindre !

3.4.1 - Méthode de collecte de l'information

Contrairement aux apparences, l'observation des dégradations d'une voirie est complexe et implique une méthodologie précise s'appuyant sur un référentiel. Les techniciens de la voirie ont aussi bâti un ensemble d'outils du type du "catalogue des dégradations", ou des "méthodes d'identification et de quantification des dégradations", permettant des évaluations objectives par un système de notation à partir de saisies élémentaires.

La méthode la plus utilisée pour l'observation de l'état des chaussées est d'avoir recours à un maillage de 10 mètres, servant à repérer par tout ou rien l'existence de différents types et familles de dégradations. Il en existe une vingtaine comme le montre l'extrait de fiche de relevé de la figure 17.

Ces relevés permettent d'alimenter des bases de données, qui mettront en rapport les dégradations avec les caractéristiques physiques et les usages de chaque tronçon ou maille. Comme nous l'avons déjà souligné, les connaissances en matière d'assises, de niveau de trafic ou de type de sollicitations lourdes (PL, bus) sont souvent incomplètes ou imprécises. A l'inverse, après une campagne d'observation, les informations sur les dégradations sont bonnes, mais ce sont des données qui varient parfois rapidement dans le temps, les phénomènes d'usure et de vieillissement étant par nature évolutifs. La qualité de ces bases de données dépend donc du niveau de maintenance de la base et de la fréquence des mises à jour (un historique pouvant permettre un "suivi" de l'évolution des dégradations et de l'état de la voirie en fonction des sollicitations).

La mesure du niveau de dégradation se fait sur la base du taux de présence par maille de dégradations selon quatre grandes familles : les "déformations", les "fissures", les "arrachements" et les "réparations", comme le montre le tableau 12. On notera que les "réparations" sont mentionnées comme une famille de dégradation ; en effet, la réfection définitive de tranchées ou la réfection par pièce d'un tapis sont des facteurs de fragilisation des structures ou des revêtements, puisqu'il n'y a plus homogénéité de la couche de surface notamment, ce qui favorise les agressions liées au trafic ou aux conditions climatiques (gel). Ainsi, une chaussée qui présente un tapis en patchwork, peut malgré les apparences et le soin apporté à la mise en oeuvre des matériaux, constituer une source de dégradation dans les années à venir.

Tableau 13 : Familles de dégradation

Déformations	<ul style="list-style-type: none"> • flasches • affaissements • orniérage • bourrelets
Fissuration	<ul style="list-style-type: none"> • faïençage • fissures longitudinales • fissures transversales
Arrachement	<ul style="list-style-type: none"> • plumage • désenrobage • pelade • nids de poule
Réparation	<ul style="list-style-type: none"> • emploi partiel • tranchées

Pour quantifier le taux de présence, chaque famille est notée sur 100 points. Physiquement, une note de 50 veut dire que pour la famille de dégradation considérée, par exemple la fissuration, il y a 50 % de mailles de 10 mètres du segment analysé affectées par l'une ou l'autre des dégradations appartenant à la famille des fissurations (faïençage, fissuration longitudinale ou fissuration transversale).

A partir de cette échelle fine de notations, on observe la distribution des notes suivant les seuils ci-après :

Tableau 14 : Notation du niveau de dégradation des tronçons

Note	Classe	Commentaire
0	0	Pas de dégradations
de 1 à 10	1	Niveau satisfaisant
de 10 à 25	2	Niveau d'alerte
de 25 à 50	3	Situation dégradée
> 50	4	Situation fortement dégradée

Dans les villes de notre échantillon, la moitié des segments sont touchés par au moins une dégradation. Autrement dit, 40 à 50 % des segments n'ont *a contrario* aucun défaut (Classe 0) dans au moins l'une des 4 familles de base des dégradations : déformation, arrachement, fissuration et réparation.

Figure 18 : Répartition de la surface de chaussée par famille et classe de dégradation (exploitation statistique toutes villes)

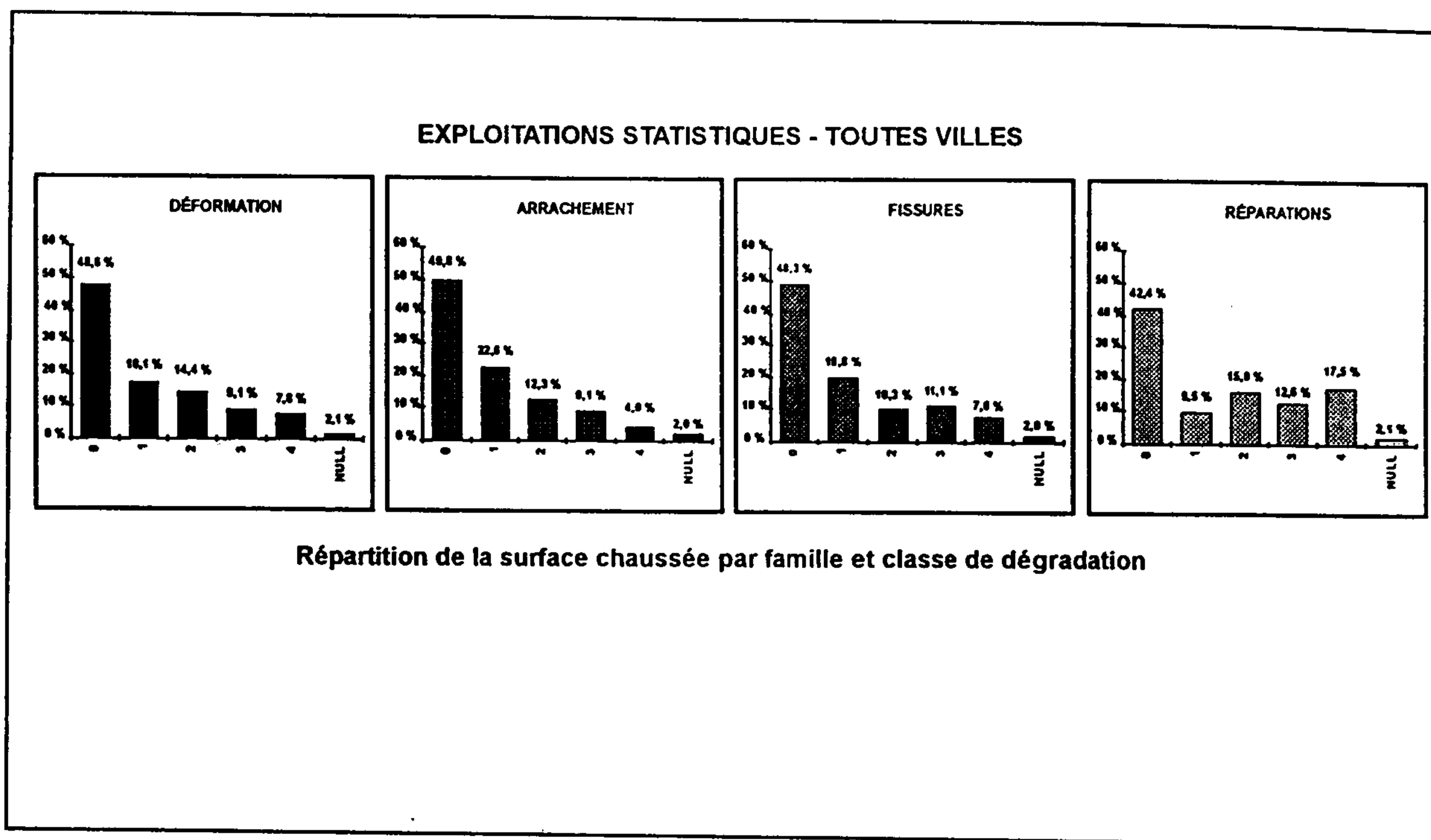
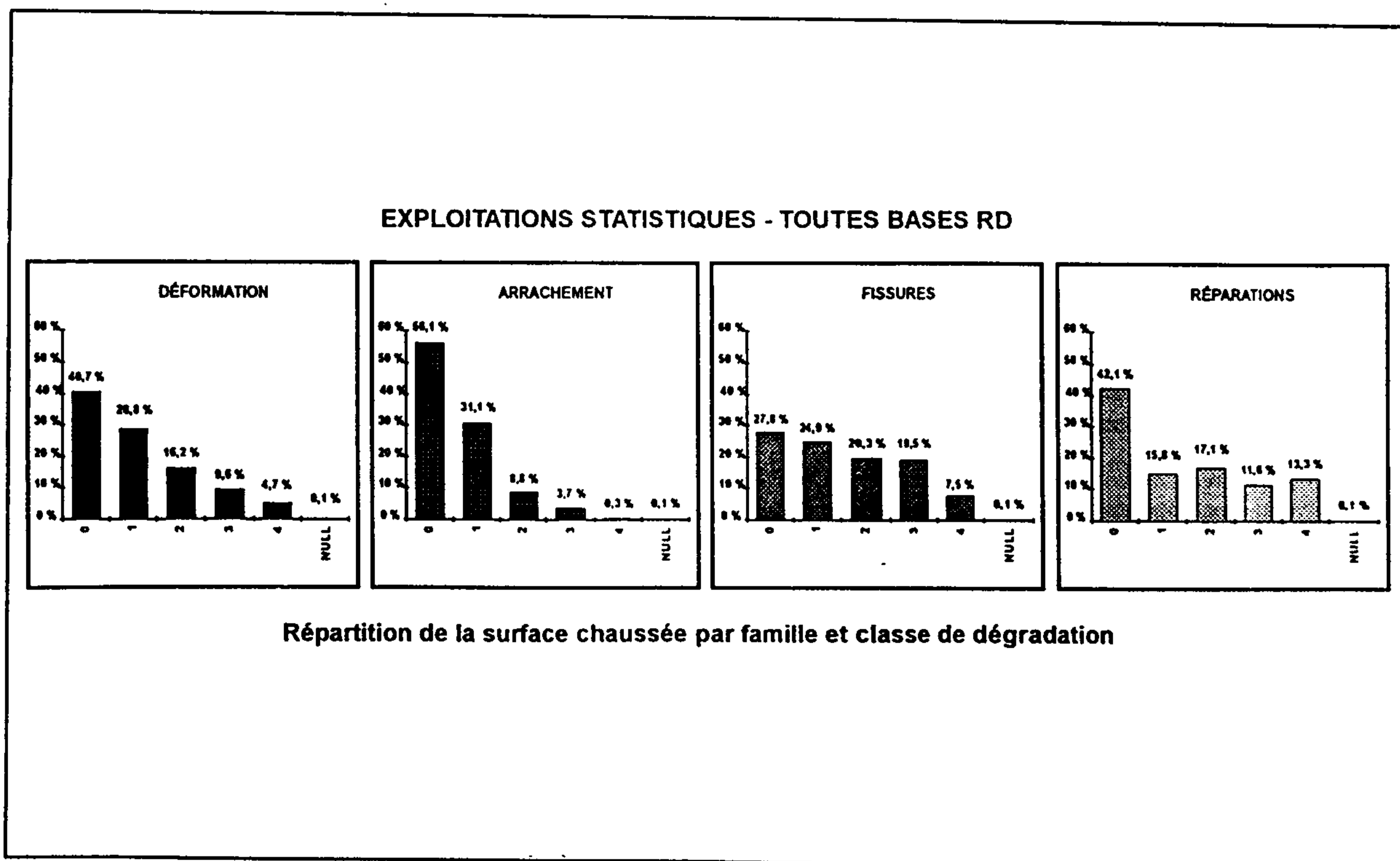


Figure 19 : Répartition de la surface de chaussée par famille et classe de dégradation (exploitation statistique toutes bases RD)



Pour les routes départementales urbaines, on observe en moyenne ces mêmes taux, avec cependant deux particularités :

- les segments sans arrachement ou avec peu d'arrachement sont plus fréquents qu'en ville intra-muros (respectivement 82 % contre 72 %). On peut y voir là l'influence d'un trafic élevé, ne permettant pas des situations avec "départs de matériaux" et le souci de traiter immédiatement les défauts visibles.

- les segments sans fissure sont nettement moins nombreux qu'en ville, respectivement 28 % contre 49 % témoignant des différentes typologies de structures entre RD et voies communales. On ne retrouve pas cependant une hiérarchie symétrique pour les déformations, puisqu'en RD urbaine les segments, sans ou avec peu de défauts, sont proportionnellement aussi nombreux qu'en ville (69 % et 67 %).

De manière très synthétique, pour un panorama qualitatif, on peut considérer que les classes 0 et 1 correspondent à des voiries sans problème pour la famille de dégradation considérée, la classe 2 correspond à une alerte quant à la dégradation et que les classes 3 et 4 correspondent à des dégradations significatives qui sont ou peuvent devenir inquiétantes.

3.4.2 - L'état de la voirie : analyse globale des dégradations

Les graphiques des figures 18 et 19 donnent les résultats de cette évaluation pour l'ensemble des villes d'une part et l'ensemble des routes départementales urbaines d'autre part.

Tableau 15 : Niveau de dégradation des voiries par famille
(en % de la surface des mailles des tronçons de classe supérieure ou égale à 2)

Familles de dégradations	RD urbaines	Ensembles des villes	Ensemble des villes hors Montreuil	Ville de Montreuil
Déformations	14 %	17 %	0 à 77 %	6 %
Arrachements	4 %	13 %	0 à 33 %	11 %
Fissures	27 %	19 %	7 à 59 %	14 %
Réparations	25 %	30 %	24 à 64 %	13 %

Ce tableau de synthèse réalisé à partir des fichiers que nous avons pu traiter, mérite un certain nombre de commentaires, puisqu'il fournit une indication globale de l'état du patrimoine viaire et de ses problèmes de vieillissement. Bien que notre échantillon de villes soit limité, on peut noter d'entrée de jeu la grande diversité des situations selon les villes, mais aussi sur l'ensemble, quelques points plutôt préoccupants :

- les "réparations" sont en moyenne présentes sur 30 % des voies des villes, ce taux dépassant même 50 % dans deux villes ; cette situation traduit à la fois les conséquences de la

forte présence de réseaux souterrains, et l'existence d'une fonction importante de maintien en l'état des chaussées existantes, sous forme de petites interventions de réfection des revêtements. Cela exprime aussi un premier niveau de fragilisation potentielle du stock. Pour les routes départementales, ce niveau est légèrement inférieur (un quart des tronçons).

- les "fissurations" dans les voiries départementales urbaines (27 %) et dans certaines villes (jusqu'à 59 %) traduisent un vieillissement en cours des chaussées, plus ou moins inquiétant selon la nature des fissures ; ce peut être l'indication de la nécessité à terme d'une intervention de réfection parfois lourde, et d'une surveillance accrue.

- les "déformations" et "arrachements" sont à l'inverse relativement faibles ; les premières, qui peuvent être les plus sévères et nécessiter des reprises en profondeur du corps de chaussée, tendent à prouver que les structures sont globalement bonnes (chaussées traditionnelles anciennes et stabilisées) ; les secondes relèvent surtout de la dégradation des couches de revêtement, mais constituent des menaces, à court terme pour le confort et la sécurité des usagers, à plus long terme pour les structures.

Par ailleurs, il faut noter un écart entre les taux de réparations étendues (plus de 25 % de la surface) et la moyenne des taux de dégradation (10 % pour les routes départementales et 15 % pour les voiries des villes). Cela peut être l'effet de la présence de tranchées, qui est plus accentuée en ville intra-muros qu'en RD urbaine. Globalement, sans être dans une situation alarmante et encore moins vétuste, les voiries urbaines communales et départementales n'en présentent pas moins des situations préoccupantes avec des dégradations significatives présentes sur environ 20 à 25 % des réseaux en règle générale.

3.4.3 - Analyse détaillée des dégradations

Un premier niveau d'interprétation de l'importance des dégradations se situe par rapport à la fonction de la voie dans le réseau viaire. A partir de la base de données constituées par l'ensemble des villes de notre échantillon, nous commencerons par traiter le cas des voies artérielles, puis nous analyserons ensemble les voies de distribution et de desserte.

a - Cas des voies artérielles

Parce qu'elles jouent un rôle stratégique dans le fonctionnement du système de transport, ces voies à fort trafic ne peuvent bien sûr s'accommoder durablement de dégradations structurelles, et que par conséquent, les zones de vulnérabilité doivent être, en nombre et en étendue, aussi limitées que possible. On peut observer en effet que le niveau de dégradations structurelles est faible : pour les déformations, les taux de dégradation étendue sont de l'ordre de 5 à 6 %, ce qui correspond à des renouvellements de structure tous les 20 ans, rythme tout-à-fait compatible avec les durées de vie usuelles des structures de chaussées de voiries soumises à des forts trafics (Cf. figure 20).

Par contre, les fortes sollicitations liées au trafic se traduisent par un phénomène relativement important de fissuration, notamment pour les chaussées souples ou semi-rigides, ce qui ne peut que confirmer la nécessité de programmes d'entretien préventifs pour faire face à cette fragilisation des chaussées.

Figure 20 : Dégradations constatées sur les voies artérielles

Déformations	<p>Vérification de la logique que les structures semi rigides et rigides présentent le plus fort taux de surface sans défaut (respectivement 82 et 68 %), en comparaison des structures souples et traditionnelles (57 - 58 %). Dans tous les cas, l'extension des déformations reste faible : 5 % des chaussées traditionnelles et souples et 6 % des vieilles chaussées rigides sont affectés par le phénomène sur plus du quart de leur surface.</p>
Fissurations	<p>La vulnérabilité de ce réseau apparaît bien à ce niveau. Contrairement à la logique de la rhéologie des matériaux, c'est sur les structures traditionnelles et souples que l'on rencontre le plus faible taux de segment sans défaut, respectivement 40 % et 10 % ce qui veut immédiatement dire que 60 à 90 % des voies de cette nature possèdent ce défaut. Si l'on raisonne en étendue de dégradation, les segments fortement affectés (plus de 25 % de leur surface) sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - structures rigides : 0 % (échantillon petit) - structures semi rigides : 44 % - structures souples : 62 % - structures traditionnelles : 20 %
Arrachements	<p>Situation générale satisfaisante. Environ 10 % des assises traitées et 2 % des chaussées traditionnelles sont atteintes de manière significative. L'arrachement provient aussi des qualités intrinsèques du revêtement. Il ne faut pas conclure hâtivement sur la relation présence d'arrachement - type d'assise.</p>
Réparations	<ul style="list-style-type: none"> - Même prudence que précédemment quant à la relation réparation (tranchées- - type d'assise, encore que le choix de la famille de structure peut se faire aussi en tenant compte du nombre de réseaux sous chaussée. - Les chaussées souples sont rarement sans réparation, mais ces réparations sont assez disséminées - pas de segment à réparation généralisée. - Pour les chaussées rigides, plus de 80 % des surfaces n'ont pas nécessité de réparation - les réparations importantes sont l'exception. - Pour les chaussées semi rigides et traditionnelles on rencontre un nombre plus important de réparations étendues (22 à 24 %).

b - Cas des voies de distribution et de desserte

Si la physionomie est généralement similaire aux voies artérielles, il faut noter que le niveau global de dégradation est plus élevé. D'une manière générale, pour une même famille de structure de chaussée (ici seule la famille des chaussées traditionnelles est représentée), on observe une hiérarchie des états qualitatifs cohérente depuis les voies artérielles jusqu'aux voies de desserte, comme le montre la figure ci-dessous, ce qui montre bien la priorité accordée en matière de maintien en l'état, aux voiries les plus importantes.

On remarquera que près du quart des voies de desserte connaissent des problèmes sérieux de déformations (contre 6 % seulement pour les artères), et que plus du tiers des segments ont un fort niveau de réparations.

Figure 21 : Comparaison des taux de dégradations constatées selon le type de voie
(Chaussées traditionnelles)

"Défaut" concerné	Importance du défaut	Taux de présence		
		Artères	Distribution	Desserte
Déformation	Segments sans problème	86 %	75 %	59 %
	Segments à surveiller	6 %	13 %	17 %
	Segments dégradés	6 %	10 %	23 %
Arrachement	Segments sans problème	85 %	80 %	68 %
	Segments à surveiller	10 %	14 %	13 %
	Segments dégradés	2 %	4 %	17 %
Réparation	Segments sans problème	58 %	47 %	44 %
	Segments à surveiller	16 %	20 %	18 %
	Segments dégradés	24 %	31 %	38 %

L'existence de "réparations" signifie généralement la présence de tranchées. C'est un signe de dégradation à terme, mais aussi le signe d'une intervention déjà réalisée. Un arrachement signifie l'existence d'une dégradation en surface, mais qui n'affecte pas la structure. La présence d'une déformation indique que la structure est atteinte.

Les segments sans réparation sont pour chaque fréquentation proportionnellement moins nombreux que les segments zéro défaut de chaque dégradation : déformation, arrachement, réparation prise isolément. Cela traduit deux phénomènes :

1 - Les réparations concernent le cumul des défauts, les autres analyses globales nous ayant montré qu'il est rare qu'un segment soit sans défaut pour l'ensemble des indications de dégradations.

2 - L'incidence des réseaux sous chaussées est très pénalisante pour le rendu de la voirie urbaine et son maintien dans le temps.

3.5 - Les banques de données, outil d'aide à la gestion du patrimoine viaire ?

Tous les exemples vus dans le début de ce chapitre constituent de bonnes illustrations d'utilisation de bases de données existantes sur la voirie. Un point commun à ces différentes bases est de ne pas être complètes mais orientées vers un objet bien précis. Pour satisfaire aux objectifs d'une approche patrimoniale par nature multidimensionnelle, peut-on concevoir un système offrant une base de connaissance structurée, s'appuyant sur des données aussi exhaustives que possible sur la voirie ? Un tel projet est-il une utopie ou un but vers lequel il importe de tendre à moyen terme ? Comment concilier l'impératif d'opérationnalité et la volonté de mise en rapport de données produites et gérées par des services ou opérateurs multiples ?

Nous essaierons de répondre à ces questions tout d'abord à un niveau général en analysant de manière critique les bases de données existantes, puis en essayant de proposer ce que devrait être un système de donnée ciblé sur la gestion patrimoniale de la voirie.

3.5.1 - Limites et insuffisances des bases de données existantes

Il existe de multiples bases de données, de la banque de données urbaines la plus complète à la base la plus simple destinée à des mailing par exemple, en passant par une multitude de cas intermédiaires selon l'objectif affiché des bases et leur utilisation réelle.

Le cas des banques de données urbaines est le plus révélateur des difficultés engendrées. Afin de disposer à tout moment d'informations à jour, de nombreuses villes se sont lancées dans l'aventure des banques de données urbaines. Toutes ces expériences ont en commun la mise en route d'une opération que l'on pourrait qualifier de type "dinosaur", par la lourdeur des tâches engendrées et la quantité de travail nécessaire. Un premier bilan donne cependant des résultats contrastés. En effet certaines banques de données sont aujourd'hui au moins en partie opérationnelles, alors que d'autres n'en sont qu'au stade de la collecte des informations.

Les rythmes différents de constitution et de mise en oeuvre de ces banques de données dépendent vraisemblablement de différences apparues à l'origine lors de la définition de ces bases. En effet parmi les bases toujours non opérationnelles on trouve celles qui, se voulant les plus complètes, se sont heurtées à des difficultés de recueil et de saisie d'informations, puis de mise à jour systématique de ces informations, la phase initiale de recueil pouvant prendre dans

certains cas plusieurs années. La question qui se pose alors est celle de l'intérêt de telles opérations. Les facilités apportées par les progrès de l'informatique ces dernières années ont ainsi contribué à entretenir l'idée que tout était possible, en sous estimant très largement les tâches de saisie initiale et de mise à jour des bases de données. Par ailleurs, les progrès rapides des outils informatiques incitent à renouveler souvent les matériels et logiciels pour avoir un système encore plus puissant, plus convivial, etc... Cette dérive, que l'on pourrait qualifier de phénomène "inflatique" (i.e. : inflation des dépenses informatiques) inquiète souvent les élus locaux, sollicités pour investir à nouveau dans un système coûteux et dont l'opérationnalité est chaque année repoussée à demain...

Cependant, quelques banques de données sont "opérationnelles", mais en fait ne le sont généralement que sur certains aspects ou objectifs précis. Ne pouvant pas tout faire tout de suite, quelques tâches jugées prioritaires ont été privilégiées, au détriment d'informations considérées comme moins urgentes. Ces informations de base sont généralement, en ce qui concerne la voirie, les données physiques en termes de structure du réseau et d'emprise, afin d'en produire une cartographie. Les autres données (par exemple sur les équipements de la voirie ou les travaux en cours) peuvent ensuite être progressivement intégrées, au cas par cas, en fonction des besoins.

Ces banques de données semblent ainsi plus "performantes". L'observation de leur utilisation réelle permet cependant de relativiser cette performance. En effet, même dans une banque de donnée réputée opérationnelle, certaines lacunes importantes apparaissent dès lors que les données saisies et mises à jour ne donnent pas lieu à un usage immédiat permettant de tester la qualité de l'information. On peut ainsi citer l'exemple d'une base de données conçue pour coordonner les ouvertures de chantiers sur la voirie de la COURLY : cette base est mise à jour depuis plusieurs années sur la base d'un formulaire rempli pour chaque chantier par le demandeur d'une autorisation, et saisi ensuite au service voirie. A l'occasion de notre étude sur la gêne provoquée par ces chantiers, nous avons pu constater que de nombreuses informations n'étaient plus complétées depuis longtemps, sans que personne ne s'en soit aperçu, et que certaines données étaient saisies sous une forme qui ne les rendaient que très peu exploitables. Cette situation résulte de plusieurs causes. Dans le premier cas, certaines informations demandées au concessionnaire de réseaux (notamment l'emprise des travaux) semblent ne l'être que parce que le formulaire prévoit une telle information, alors que pour la coordination des travaux elles ne semblent pas utiles : la structure du système n'est donc pas optimisée et ces renseignements inutiles. Dans le second cas, la forme sous laquelle sont demandées certaines informations (comme la localisation du chantier) ne permettent pas de traitements spécifiques ultérieurs pertinents : le champ de saisie n'a pas été dimensionné ou structuré pour en faire une variable explicative ou illustrative, dans des tentatives de bilans ou d'historiques des travaux réalisés.

La mise à jour d'une banque de données urbaines, critère indéniable de qualité de celle-ci, est donc un problème incontournable. Il est d'autant plus difficile à résoudre, qu'il est en partie contradictoire avec la volonté de stocker toujours "plus" d'informations (au cas où...) et donc de surdimensionner les bases. Cette difficulté est accentuée par une césure classique dans l'usage de ces bases : d'un côté, les utilisateurs ("bénéficiaires") sont demandeurs de données fiables pour des traitements de synthèse, en vue d'études, de bilans ou de prévisions ; de l'autre, ceux qui "alimentent" ces bases en fournissant ou saisissant les informations, ne sont

pas la plupart du temps les mêmes personnes (ou services) que les "utilisateurs" : leur fonction est souvent perçue "à sens unique", c'est-à-dire sans qu'ils aient eux-mêmes en retour quelques bénéfices à retirer de la saisie des informations, ce qui ne peut que les inciter à ne mettre à jour que les données qui peuvent leur être réellement utiles.

A ce sujet l'expérience que nous avons acquise lors de la réalisation du logiciel LASCAR (Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts d'Aménagement des Rues) est révélatrice ⁴. L'objectif de cette expérimentation (du moins celui prôné par les chercheurs) était de mieux connaître la structure des coûts et l'évolution des dépenses de voirie d'une collectivité locale. Pour répondre à cet objectif, il s'est avéré nécessaire, face à l'absence de données disponibles, de concevoir une méthode d'analyse fonctionnelle des dépenses, selon un système proche d'une comptabilité de type analytique, très détaillée et mise en oeuvre dès l'étude des projets (de l'établissement des devis estimatifs des chantiers jusqu'à la réception des travaux).

Cet outil avait donc plusieurs fonctions, allant de l'aide à l'estimation des coûts jusqu'au suivi pluriannuel des dépenses ou au bilan par domaine d'intervention. Certaines parties directement opérationnelles comme la cartographie ou l'utilisation d'un bordereau de prix informatisés ont été rapidement appréciés et intégrés par les personnes du service voirie, chargés des études, de la préparation des marchés et du suivi des chantiers. D'autres, comme la saisie à un niveau très détaillé des données de chantiers (quantités de matériaux, etc. ..), et l'enregistrement des résultats dans une banque de données (dont l'intérêt ne réside que dans un stockage destiné à des analyses ultérieures, faites éventuellement par d'autres services de la ville), ont très vite été oubliées. L'usage de ce logiciel par les agents du service voirie a été perçu comme une aide significative pour certaines tâches, mais le changement de méthodes pour élaborer le quantitatif de travaux a été vécu comme un alourdissement de leur charge, non justifié par un avantage pour eux-mêmes. Or lorsqu'une tâche semble pénalisante à l'opérateur de base et que personne ne motive cet opérateur par une demande concernant des besoins précis liés au nouvel outil, ce dernier n'a guère de raison d'être pleinement utilisé. C'est ce qui s'est passé pour LASCAR, bien utilisé au sein du service voirie pour tout ce qui était opérationnel et présentait un intérêt à très court terme, mais non maintenu sur le plan de la base de données, par absence de demande précise ou d'intérêt pour des études de synthèse ou une gestion à plus long terme.

3.5.2 - Structure d'une base de connaissances orientée gestion patrimoniale

La critique que nous venons de faire des bases de données existantes sur la voirie, conduit à rappeler un premier principe fondamental dans la définition de leur structure, à savoir que ce sont les "sorties" qui dictent les "entrées". En d'autres termes, c'est bien les besoins de connaissance, et donc les objectifs de gestion, qui doivent être avant tout analysés, de façon à définir quelles informations doivent être saisies et avec quel niveau de détail, et non l'inverse (i.e. : "que faire des données accumulées ?"). Le second principe reste que la maintenance d'une banque de données (qualité et mise à jour des informations) ne peut être assurée que si celui qui fournit et saisit les données peut en retirer pour lui-même un bénéfice immédiat, c'est-à-dire s'en servir dans ses tâches quotidiennes.

⁴ LASCAR a été réalisé dans le cadre d'une recherche expérimentation financée par le Secrétariat Permanent du Plan Urbain et réalisée en collaboration avec la ville de Mâcon.

Cela milite en faveur d'une structure décentralisée de la production et du stockage des informations, mais à la condition que ces diverses bases ne soient pas totalement indépendantes, c'est-à-dire qu'il existe des passerelles permettant de mettre en rapport les informations d'une base avec celles d'une autre, conçue pour d'autres objectifs opérationnels. Si l'on constate actuellement dans les villes un effort en matière de constitutions de bases de données, la question de leur mise en relation n'est pas toujours posée comme un préalable, ce qui ne peut que conduire à terme à une certaine incompatibilité des données.

Il n'est pas question ici de prétendre fournir le modèle de la base de donnée voirie idéale. Notre objectif est plutôt d'identifier les différents éléments qui devraient permettre d'appréhender au mieux la voirie dans une perspective de gestion patrimoniale, c'est-à-dire d'une approche multidimensionnelle des espaces publics urbains.

a - Un référent spatial unique, passerelle pour la mise en relations des données

Le premier élément, qui nous semble fondamental pour permettre la connexion des diverses bases d'objectifs, est bien sûr de définir quelle sera la clé de mise en relation des données. Compte tenu de la nature du domaine viaire, cette clé doit être, à notre avis, un référent spatial unique et hiérarchisé, en l'occurrence le tronçon de voie (pouvant être éventuellement décomposé en sous-ensembles, du type du segment linéaire de 10 mètres utilisé pour l'analyse des dégradations) qui nous semble être le niveau le mieux adapté à la voirie⁵. En effet, les caractéristiques physiques, techniques ou fonctionnelles sont la plupart du temps homogènes sur un tronçon, de même que les usages principaux (il reste toujours possible de diviser un tronçon complexe en plusieurs tronçons élémentaires). C'est aussi un système de repérage qui n'est pas trop éloigné de ceux correspondant aux réseaux concédés, et qui peut permettre de disposer de données fiables sur l'environnement de la voie (occupation des sols et du sous-sol, ...).

Soulignons que ce niveau de repérage spatial conditionne bien sûr les possibilités de mise en relation des diverses bases, c'est-à-dire empêche toute analyse à un niveau plus fin, sauf à effectuer à nouveau un travail de mesure et de saisie d'informations. Mais nous pensons que ces analyses très fines sont en général plus sectorielles (donc se feront au niveau de chaque base d'objectif, qui peut avoir sa propre sous-décomposition), ou, si elles font appel à des données de nature variée, sont confinées à des secteurs géographiques limités, pour lesquels une mise en relation "manuelle" est encore possible.

Cette contrainte, qui résulte d'un compromis nécessaire entre la richesse de l'information et la lourdeur de sa saisie, n'est pas réellement un problème, puisque l'approche patrimoniale vise plutôt à définir des objectifs stratégiques (politique de partage de la voirie, politique d'entretien et de maintien en l'état, etc...). Même pour des projets de réaménagement d'un quartier, le recueil d'information au niveau du tronçon peut s'avérer suffisant. Par contre pour des objectifs comme le suivi des dégradations ou l'évaluation de la durée de vie de certaines

⁵ Encore faut-il ici souligner que la décomposition en tronçons doit prendre en compte les différents aspects du fonctionnement de cet espace : ainsi par exemple, le carrefour entre deux voies doit être clairement identifié comme un tronçon à part entière, afin d'être en mesure de lui "affecter" l'ensemble des équipements ou travaux le concernant.

structures de chaussée en fonction des sollicitations, il pourra être nécessaire de "descendre" à un niveau plus fin.

Un découpage du réseau de voirie en noeuds (carrefours) et tronçons (portions de voies comprises entre deux carrefours) permet ainsi d'atteindre à la fois la précision et une certaine homogénéité. L'identification des carrefours nous semble nécessaire, notamment pour mieux affecter les aménagements et les dépenses d'équipements (dans certaines bases de données, le carrefour n'est qu'un point fictif servant de limite aux tronçons). Comme c'est le cas la plupart du temps, le code correspondant peut être décomposé en deux parties, la première correspondant à la voie (en s'inspirant par exemple du code Rivoli, qui classe les voies par ordre alphabétique), la seconde identifiant le numéro d'ordre du tronçon (par exemple un classement croissant, selon les adresses postales).

Dès lors que la clé de mise en relation des données est le tronçon, cela permet un premier niveau d'analyse de la voirie sur le plan spatial, par exemple pour faire la synthèse des données existant sur un quartier, ou le long d'un axe. Ce niveau de synthèse peut être particulièrement intéressant pour un suivi dans le temps des caractéristiques techniques ou des usages. Mais il importe aussi de définir plus précisément, au sein de chaque tronçon comment recenser les diverses familles de données. Il nous semble ici que l'on peut en distinguer six principales : les caractéristiques physiques, les caractéristiques techniques, les usages, l'environnement, les travaux, et les dépenses. Nous allons rapidement détailler ici le contenu possible des ces diverses bases d'objectifs.

b - Les caractéristiques physiques de l'espace public

Une telle base doit bien sur intégrer des éléments classiques de connaissance sur les caractéristiques physiques de la voirie. On peut cependant se poser la question de la pertinence de la seule distinction en chaussée et trottoirs. Où classe-t-on les zones de stationnement ? Quel le rôle de certains îlots centraux ou latéraux ? Ne vaudrait-il pas mieux appréhender l'espace public dans son ensemble et en regarder ensuite les éléments constitutifs ?

C'est pour essayer de préciser cette notion d'espace public que nous avons proposé dans le cadre du système LASCAR, une première décomposition de l'espace public en fonction de la nature des infrastructures :

- chaussée (partie circulée),
- stationnement (zones matérialisée),
- trottoirs,
- espaces verts (plantations),
- espaces libres (autres zones résiduelles).

Cette décomposition tient à la fois à l'existence de structures et de revêtements différents, mais aussi aux usages plus ou moins dédiés de chacune de ces infrastructures. Cette notion pourrait même être encore mieux précisée en fonction de l'usage, en distinguant :

- voie mixte (piétons + TC),
- voie réservée ou site propre TC,

- piste cyclable,
- voie piétonne.

Ainsi, ce premier niveau de connaissance de l'espace public serait celui des caractéristiques géométriques de ses éléments constitutifs (emprises, surfaces, profil en long et en travers, nombre de files de circulation, etc...). Leur définition doit bien sûr faire l'objet d'une réflexion préalable. Elle doit bien intégrer le fait qu'il est toujours possible et aisé de réagrèger des données disponibles à un niveau plus fin et toujours très difficile de décomposer à un niveau plus fin lorsque celui-ci n'a pas été envisagé dès le départ. Ainsi, des données ne pourront être produites pour un élément constitutif de l'espace public que si cet élément a été identifié au préalable.

c - Caractéristiques techniques des voies

Le second niveau, qui peut constituer une base de données propre est celui des caractéristiques techniques de chacune de ces infrastructures, c'est-à-dire des structures et des revêtements mis en oeuvre. Ici, l'information peut être décomposée en segments en fonction de l'homogénéité des caractéristiques techniques. Une typologie de base, comme celle utilisée pour Montreuil peut permettre un classement en grande famille, ce qui facilitera les analyses, notamment sur la propagation des dégradations et le suivi du vieillissement en fonction des sollicitations liées aux usages.

Nous ne détaillerons pas ici ces données, ceci ayant été fait très largement dans les pages précédentes. Ces données peuvent être obtenues soit par mémoire (au sein des services) soit par analyse spécifique (carottage). Un élément manque cependant très souvent concernant ces données, l'âge de construction de la voie. Or il est très difficile de faire des prévisions fiables de durée de vie des chaussées sans cette donnée fondamentale. Elle doit dans tous les cas être saisie pour les constructions neuves.

En ce qui concerne l'état de la voirie, il est possible de le connaître à une date donnée (campagnes de relevés et diagnostics). La connaissance des dégradations et de la structure des chaussées doit ainsi permettre de définir une politique d'entretien, dès lors que des informations sur les durées de vie de ces chaussées sont disponibles. Or, nous n'en sommes qu'au début d'une période de recueil systématique d'informations sur l'état des voies. Cette période servira donc en même temps à affiner la connaissance sur les durées de vie des chaussées et à appliquer cette connaissance encore nouvelle à une politique d'entretien.

d - Les usages

La constitution d'une base de données sur les usages au niveau de chaque tronçon permet de disposer d'une connaissance fine indispensable sur plusieurs plans. En premier lieu, le recensement par grande catégorie permet de mesurer l'importance relative des usages circulatoires (circulation, accessibilité, desserte) et non circulatoires (activités riveraines ou sur l'emprise publique, environnement et cadre de vie). L'identification des usages est aussi le moyen de mieux préserver leur diversité, mais aussi, dans une logique de ré affectation de l'espace viaire, de s'assurer que les surfaces affectées sont bien en rapport avec l'importance des usages. Il ne faut pas oublier ici de collecter les informations concernant les "utilisateurs"

que sont les réseaux de transports collectifs en surface, ou les concessionnaire des réseaux souterrains, dont la présence peut influencer sur le mode de fonctionnement de l'espace viaire.

Si les usages circulatoires peuvent être appréhendés très classiquement par des classes de flux (VP, TC, PL, bus, deux-roues), la question du stationnement doit donner lieu aussi à une prise en compte non seulement de l'offre (type de places matérialisées), mais aussi des règles de fonctionnement (tarification, durée limitée, traitement des résidents et des livraisons).

Les données concernant les usages circulatoires serviront aussi au suivi des chaussées (dégradations, durée de vie), tant pour évaluer les phénomènes d'usure que pour mieux décider des programmes d'entretien et de réfection.

L'approche des usages non circulatoires est plus délicate, et passe par une analyse du tissu urbain environnant ; la encore une typologie est nécessaire pour tenter, de manière plus poussée que nous ne l'avons fait, de caractériser les usages liés à la nature de l'occupation des sols dans les îlots situés en bordure de la voie. Mais il importe sans doute de dépasser la caractérisation binaire utilisée à Montreuil, au profit de classes fonctions de la densité (type d'habitat, commerces, etc..).

De même, le recensement des équipements collectifs riverains doit donner lieu à une identification plus précise, compte tenu des prescriptions d'aménagement qu'ils peuvent entraîner : impact sur les chaussées d'un trafic lourd généré par une zone industrielle, traitement de la sécurité et des cheminements piétons aux abords des écoles, limitation du bruit et gestion des itinéraires d'accès pour un hôpital, etc...

e - Les travaux

Les interventions sur les voies doivent bien sûr être repérées dans une base spécifique. C'est tout d'abord la nature des travaux qui doit être retenue (reprise de surface, reprise de structure, tranchée, etc.), certaines opérations fragilisant les chaussées et d'autres les renforçant. Des renseignements concernant les quantités (surface ou hauteur de reprise) doivent également figurer dans la base.

La conservation de ces données est d'autant plus intéressante qu'elle est effectuée sur une longue période. Ce qui impose bien sûr de saisir la date de réalisation des travaux afin de pouvoir réaliser un historique des interventions sur un tronçon donné par exemple.

Seule la saisie de ces informations et leur conservation en un historique, permettra réellement de suivre et gérer le stock de voirie. Une politique de voirie pourra alors être envisagée, dès lors que l'on y intègre également les coûts de ces travaux.

Outre les problèmes de fragilisation et de maintien en l'état du stock de voirie, le suivi des travaux permet aussi de mieux en coordonner la réalisation, voire même de préciser les conditions d'intervention, en fonction des usages, et de la place de la voie dans le système de circulation. La connexion avec la base "usages" est intéressante sur ce plan, pour éviter que ces chantiers ne génèrent une gêne trop importante, que ce soit sur le plan circulatoire comme sur le plan des usages non circulatoires (commerces, riverains, équipements collectifs sensibles).

f - Les coûts

Dernier élément qui nous semble indispensable pour une bonne connaissance et une bonne gestion de l'espace viaire, l'enregistrement des données concernant les coûts des travaux et aménagements, en vue d'une évaluation des efforts entrepris et d'une meilleure prévision budgétaire.

Le suivi des coûts a trois objectifs. Le premier est celui de la connaissance des coûts de réfection et de la détermination de la "*meilleure*" *politique de gestion de la voirie*, permettant des arbitrages entre les opérations de simple entretien et celles de réfections plus lourdes. Cet objectif est bien sûr lié aux connaissances accumulées sur la durée de vie des infrastructures et les conséquences sur celles-ci de l'existence de travaux. Le second est relatif au calage entre une politique "idéale" de gestion de la voirie et les nécessaires arbitrages budgétaires qui imposent une limite aux budgets voirie. Il s'agit alors d'élaborer la "*meilleure*" *politique de gestion de la voirie, sous contrainte budgétaire*. Le troisième objectif est de nature un peu différente et concerne la *connaissance même des coûts d'aménagement* ⁶. Il vise à dépasser les approximations faites usuellement par comparaison d'un chantier à l'autre, en atteignant une connaissance fine des coûts. Cet objectif vise à rendre plus pertinents encore les deux premiers objectifs.

Les coûts d'aménagement doivent ainsi être retenus, référés à la date des travaux, au même titre que les autres données quantitatives concernant l'opération, et conservés dans un historique. Si l'idéal serait de disposer de données désagrégées par nature d'infrastructure et type de travaux effectués, le simple enregistrement des dépenses par localisation permettrait déjà un meilleur éclairage des enjeux financiers liés à la voirie urbaine, thème sur lequel il est actuellement très difficile de se faire une idée. Le coût de la sécurité routière en ville, celui de l'embellissement du cadre urbain (qualité des matériaux), comme le surcoût lié à la présence de réseaux souterrains sont largement méconnus, ce qui entretient l'idée que "la voirie coûte cher", et par conséquent ne favorise pas l'attribution de crédits aux services chargés de son entretien. Une meilleure connaissance des coûts est le moyen de mieux dimensionner les enveloppes budgétaires, mais aussi de les faire mieux accepter, à condition toutefois que ce jeu de la transparence soit partagé à tous les niveaux...

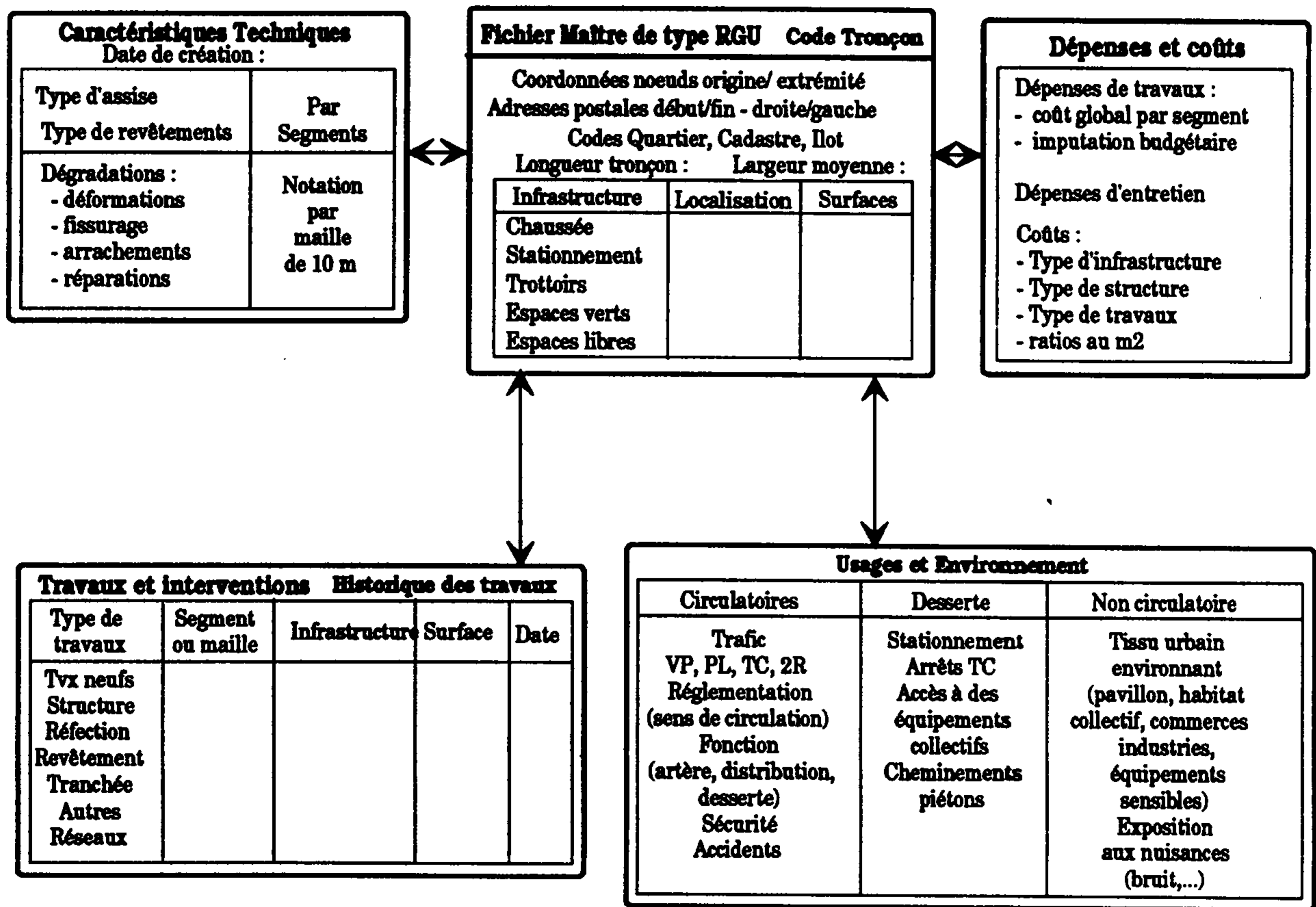
g - Exemple de structure d'une base de données orientée gestion patrimoniale

Les objectifs d'une gestion patrimoniale sont multiples : assurer le maintien en l'état du stock, préserver la diversité d'usages potentiels éventuellement en concurrence, y compris sur le long terme ; cela suppose donc une bonne connaissance de la nature du stock, des différents usages, et des moyens d'action, tant sur le plan technique que financier. La mise en oeuvre de ce mode de gestion peut être plus ou moins détaillée et peut se faire de façon progressive. C'est la raison pour laquelle les outils d'aide à la gestion, comme les bases de données, doivent avoir une structure flexible et adaptative, en fonction de l'intensité du processus et des objectifs prioritaires.

⁶ Cf. LASCAR pour une méthode d'analyse des coûts.

Les six rubriques présentées ci-dessus (réfèrent spatial, caractéristiques physiques, techniques, usages, travaux, et coûts) constituent l'armature d'une banque de connaissance gérée de façon décentralisée, mais permettant, à la demande, la mise en relations de données pour faciliter des analyses multidimensionnelles. Le schéma suivant rappelle les principes de structuration, sachant que le contenu réel de chaque base sera fonction des besoins propres de chaque "gestionnaire" sectoriel.

Figure 22 : Structure d'une banque de données orientée gestion patrimoniale



La mise en relation des données permet un grand nombre de traitements et d'analyses à la demande. Ainsi, un premier niveau concerne les analyses statistiques ou rétrospectives, comme les typologies que nous avons essayé de produire sur les structures des voies ou les fonctionnalités, typologies multidimensionnelles, donc offrant une vision plus riche que les classifications habituelles qui privilégient toujours un aspect sectoriel.

Parmi les analyses possibles, citons le cas de la définition d'une politique d'entretien programmé. Outre le repérage des tronçons de voies sérieusement dégradés (au moyen de diagnostics techniques appropriés), un historique des travaux et tranchées, et une mise en relation avec les trafics, notamment lourds, peut ainsi permettre de mieux apprécier la durée de vie des structures en fonction des sollicitations. En croisant ces données avec les dépenses générées, il semble que l'on puisse à terme opérer un choix plus rationnel entre diverses

politiques (entretien léger tous les 5 ans, réfection tous les 10 ans ou reprise tous les 20 ans ?). La figure suivante illustre ce premier type d'application.

Figure 23 : Vieillesse et politique de maintien en l'état

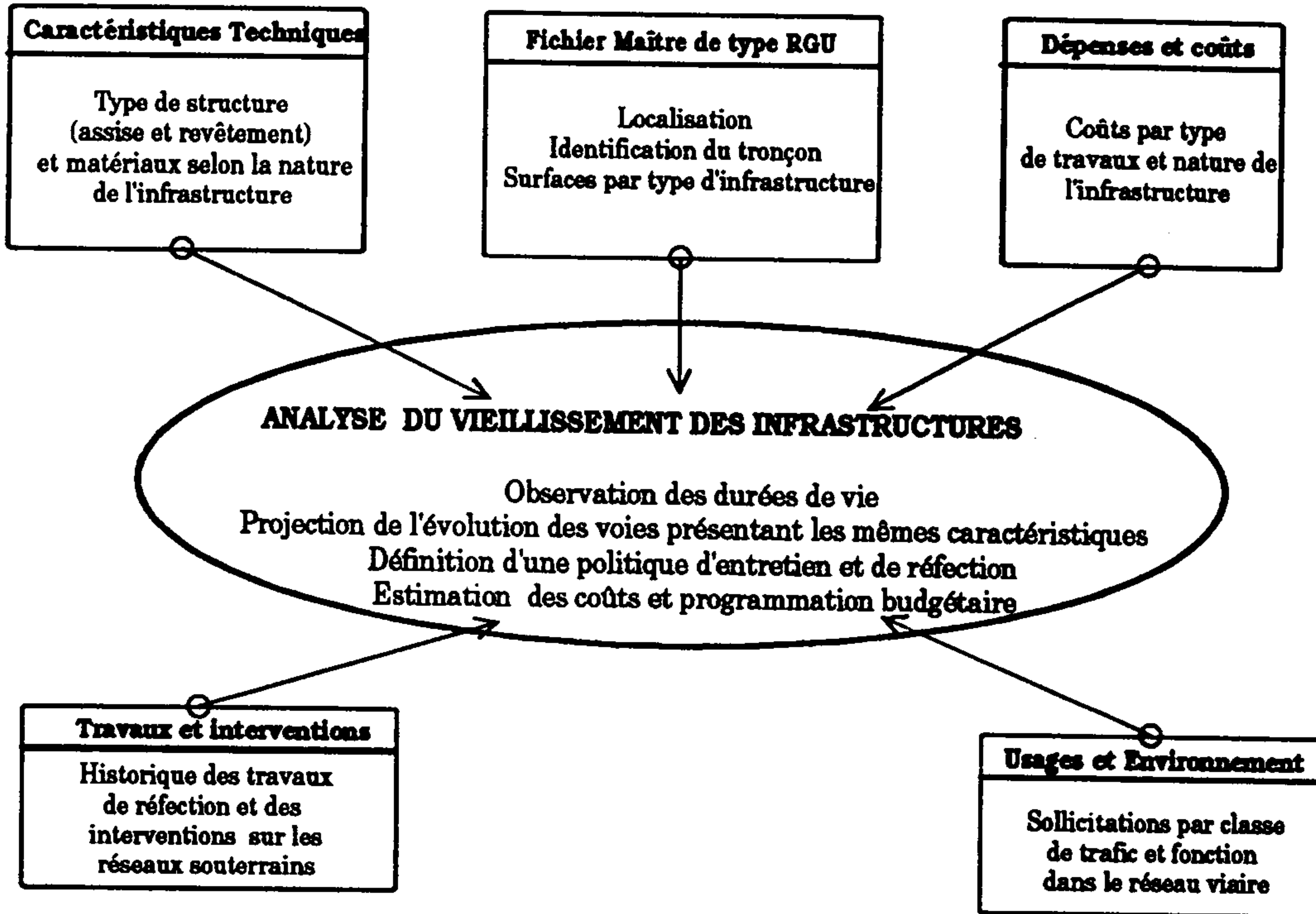
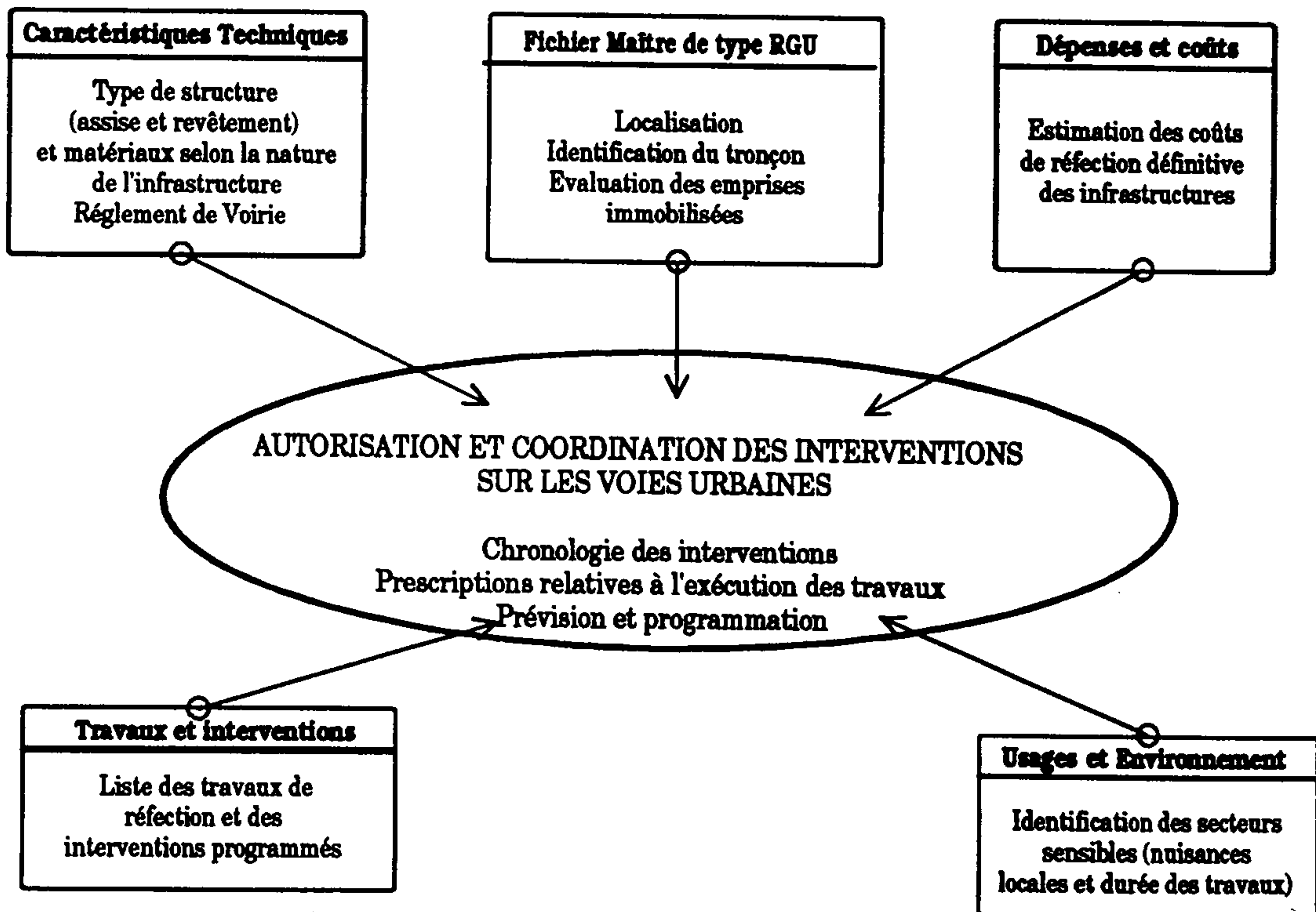


Figure 24 : Coordination des chantiers et interventions sur la voirie



Deuxième exemple d'application, celui de la coordination des interventions sur la voirie, qu'il s'agisse de la planification des travaux, ou bien de la prise en compte d'autres occupations temporaires de la chaussée. Dans ce cas, l'usage du système de données relève de la gestion courante (délivrance des autorisations aux concessionnaires demandeurs, coordination des interventions pour éviter d'ouvrir des revêtements ou chaussées récentes), mais l'objectif peut être aussi de définir de nouvelles règles d'intervention (à l'image de la charte de qualité pour les chantiers de voirie à Paris) quant à l'organisation du chantier (protections, informations, réduction des nuisances,...), en complément des prescriptions techniques déjà présentes dans les règlements de voirie.

En mettant en relation les demandes de travaux et la nature des usages, il peut être aussi possible de définir des prescriptions particulières en fonction de la nature du chantier, de son emprise (dans l'espace et le temps) et de son environnement immédiat. Cela se fait déjà pour les travaux sur les axes principaux du réseau de circulation, mais pourrait être étendu à d'autres cas, comme le maintien d'itinéraires piétons à proximité des écoles, des limitations d'emprise spatiales et temporelles sur les secteurs sensibles, en fonction d'une analyse de la gêne provoquée.

Troisième catégorie d'exemple, celle des projet de réaménagement des espaces publics dans un quartier. Afin d'améliorer la qualité de la vie urbaine, ou bien à l'occasion d'opérations de rénovations sur des îlots, on assiste de plus en plus à l'apparition de projets visant à une redéfinition des espaces publics, de façon à ce que les caractéristiques de surface de la voirie soient plus adaptées aux usages réels, notamment non circulatoires. Le traitement traditionnel (une chaussée entourée de deux trottoirs) peut être modifié au profit d'un design moins symétrique ou minéral, que ce soit dans des rues résidentielles (à l'image des cours urbaines hollandaises, les *woonerf*), des voies de centre-ville, des "entrées d'agglomération" ou des boulevards urbains.

Un cas particulier est celui de l'implantation d'un site propre de transport collectif, qu'il s'agisse d'un tramway ou d'un véhicule routier articulé à grande capacité. Outre la question de la réservation d'une emprise et de la localisation des arrêts, le réaménagement de l'espace doit prendre en compte aussi bien la continuité du réseau de circulation (reports des trafics automobile, gestion du stationnement), que la limitation des effets de coupure pour les cheminements piétonniers ou l'accès à certains équipements, voire la nécessité du déplacement de certains réseaux enterrés.

Il est clair qu'à l'occasion de tels projets, les études conduites prennent déjà en compte ces différents facteurs ; la mise à disposition de données par tronçon permet surtout de faciliter leur obtention, mais aussi de s'assurer que la coordination des différents services ou acteurs concernés sera plus systématique. Nous reviendrons plus loin que la question de la gestion de ces projets.

Figure 25 : Réaménagement des voies d'un quartier

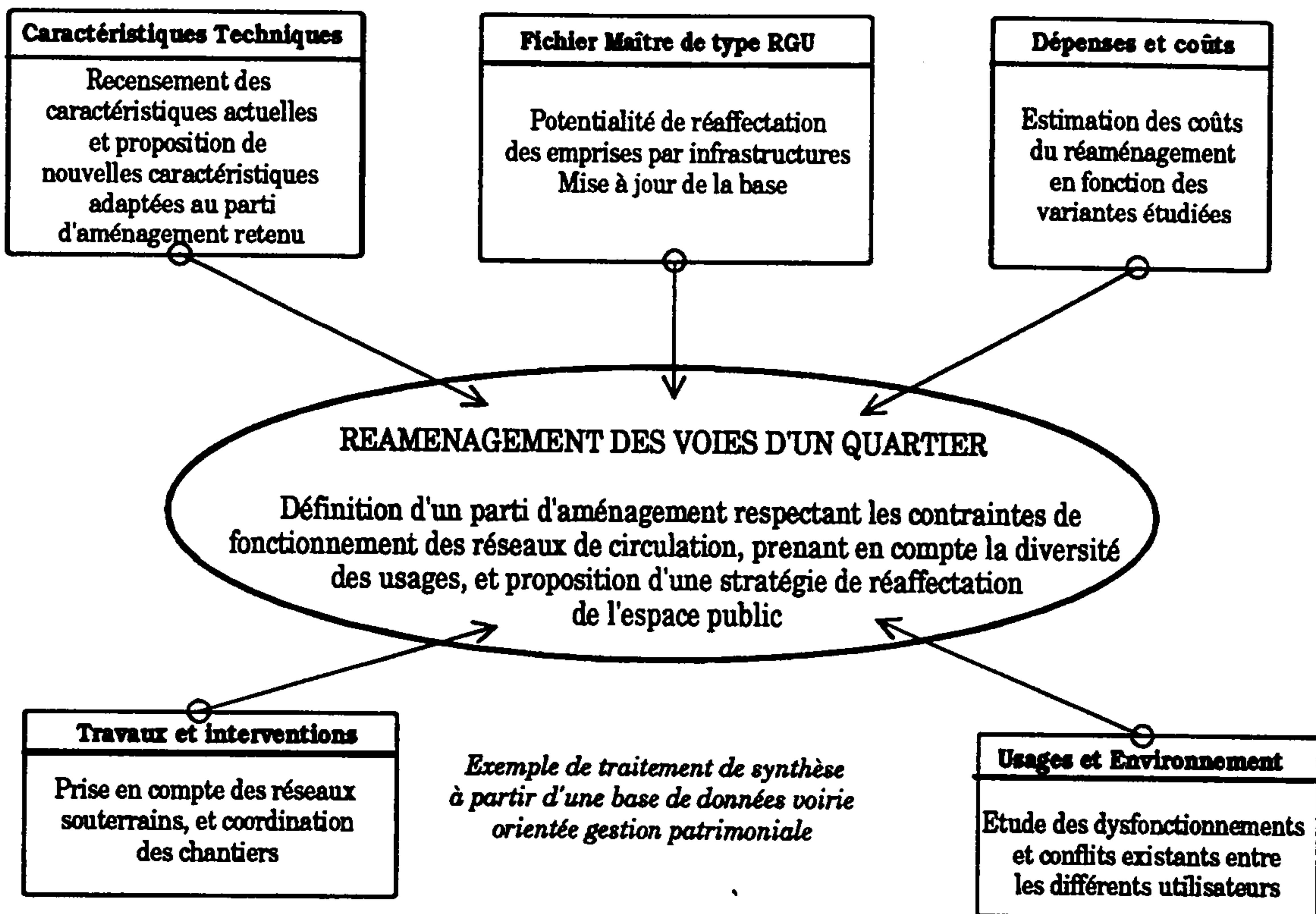
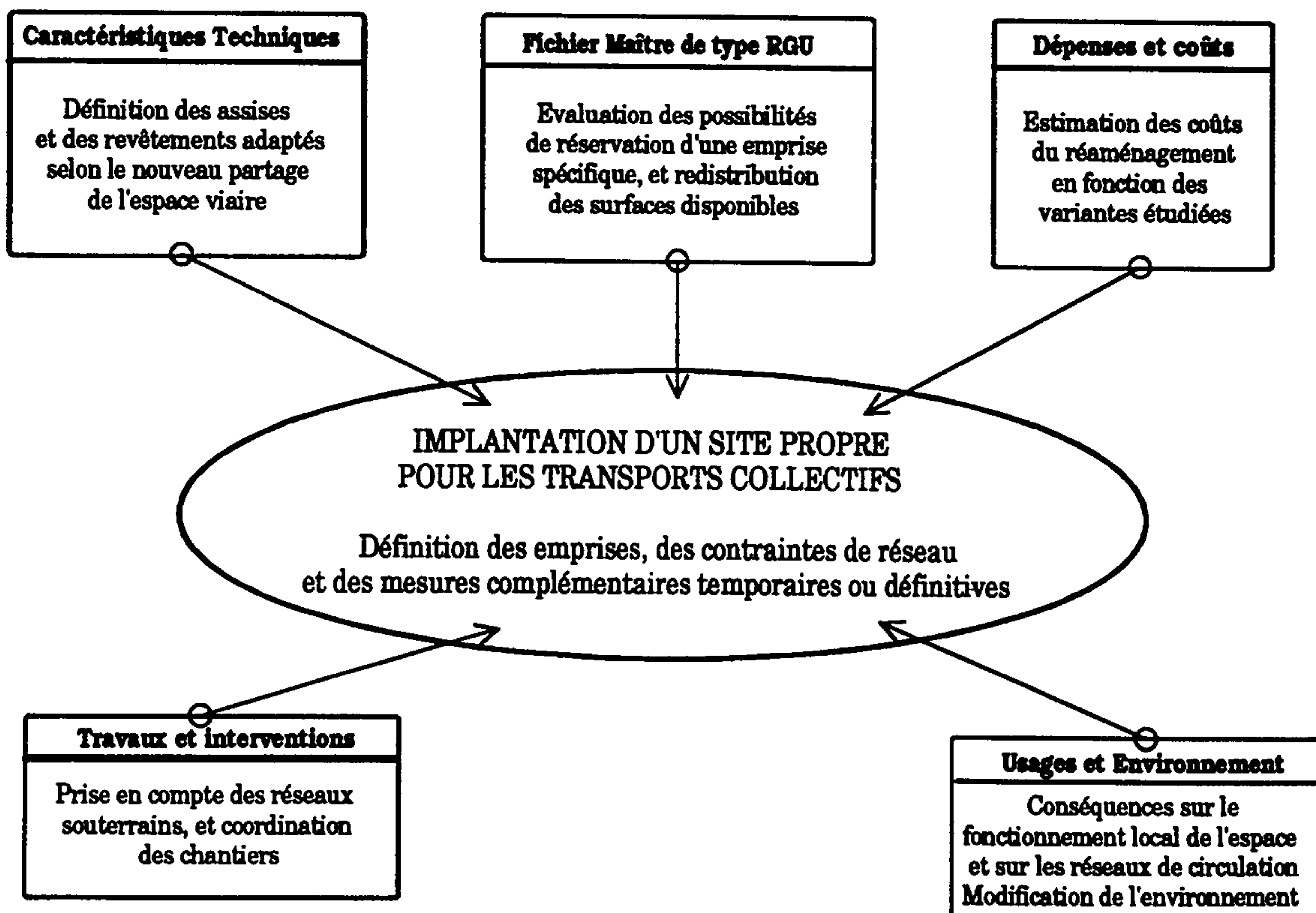


Figure 26 : Implantation d'un site propre de transport collectif



3.6 - Conclusion sur la nature et la description du patrimoine viaire

La connaissance de ce patrimoine est primordiale, notamment du fait des enjeux financiers. De nombreux outils existent et émergent, permettant de répondre de manière relativement aisée aux problèmes "matériels" liés à une préoccupation de gestion patrimoniale de la voirie. Ainsi, la connaissance n'est pas et ne doit pas être un obstacle à la mise en oeuvre d'une gestion de la voirie intégrant ces préoccupations. Le principal obstacle en est justement la recherche d'une connaissance trop globale.

Afin de ne pas se lancer dans de grandes opérations types "banques de données urbaines" de nombreux services ont constitué leurs propres bases de données, en fonction de leurs propres objectifs. Il y a donc actuellement une multitude d'informations disséminées dans les services locaux s'occupant de voirie ou d'aménagement. Dans la plupart des cas l'enjeu n'est donc plus seulement celui de la constitution des bases et de leur saisie, mais celui de l'homogénéisation et de la mise en relation des bases existantes.

Toutefois, la plupart de ces bases de données sont encore limitées à des objectifs très sectoriels, qui ne permettent pas de saisir toutes les dimensions de l'aménagement de la voirie urbaine en tant qu'espace public. En particulier, les modes de gestion sont souvent par nature orientés vers des préoccupations immédiates, et la dimension temporelle (l'historique comme la projection) est négligée, ou réalisée qu'à l'occasion d'études spécifiques par rapport à des enjeux d'aménagement de zones ou de planification. Une gestion intégrant mieux ces différentes dimensions nous semble utile, face aux enjeux de la raréfaction de l'espace public urbain, et tout particulièrement les enjeux financiers. L'intégration des données de coûts est sur ce plan très souhaitable, compte tenu de la faiblesse des connaissances dans ce domaine, faiblesse en partie liée à la grande diversité des structures de coûts selon les aménagements et les conditions d'exécution des travaux. Cela pose le problème des processus budgétaires et de conception-production des aménagements, que nous allons aborder dans la quatrième partie.

- 4 -

APPROCHE PATRIMONIALE ET PROCESSUS DE DECISION

Préserver le stock (capital d'espaces publics et d'infrastructures urbaines) tant dans son aspect physique (amortissement, renouvellement) que dans ses usages (stock d'opportunités, usages à long terme, meilleure gestion de la rareté), tel est l'objectif principal d'une gestion patrimoniale de la voirie urbaine. Ce changement d'approche, qui remet en cause une gestion sectorielle fondée sur les compétences techniques, se fonde sur une conception globale du rôle et des fonctions de l'espace viaire, et conduit à traiter les problèmes dans le cadre de stratégies à moyen ou long terme. Le maintien en l'état ou le réaménagement de la voirie suppose en effet que l'on dépasse largement le cadre annuel des pratiques budgétaires actuelles, tout comme les procédures sectorielles de décision.

Grâce, en partie, à des outils spécifiques de connaissance des caractéristiques et des usages du patrimoine, il est possible de se soustraire à une approche en termes de chantiers (d'urbanisme, de circulation, d'infrastructures) au profit d'une réflexion d'ensemble sur la gestion de la rareté de l'espace public et les potentialités d'adaptation de la voirie à des usages futurs. Mais la mise en oeuvre d'une telle gestion suppose aussi une modification des pratiques actuelles sur deux plans.

- celui des procédures budgétaires, qui doivent s'appuyer sur la mise en relation des usages (cohérences, efficacité) et des coûts (dépenses d'investissement et de fonctionnement, enveloppes budgétaires), de façon à évaluer les politiques mises en oeuvre (allocation des ressources),

- celui des mécanismes de concertation / négociation et de conduite des projets, à la fois au sein de la collectivité (entre services concernés) et avec les "partenaires extérieurs" (les "utilisateurs" = usagers collectifs) que sont les gestionnaires des différents réseaux, les associations, etc.

4.1 - Processus budgétaire et dépenses structurelles

L'objectif de gestion des ressources existantes sur le long terme passe bien entendu par une bonne maîtrise des moyens d'action, et donc par une connaissance des flux financiers et une adaptation des processus budgétaires. Si les règles de la comptabilité publique sont applicables à toutes les villes de manière identique, les procédures ou logiques d'élaboration des choix, qui se retrouvent ensuite exprimées dans les budgets, sont multiples et très souvent liées aux habitudes ou modes de décision mis en place par les élus locaux.

4.1.1 - Des procédures budgétaires diversifiées

Le cadre comptable unique, celui de la comptabilité M12 pour les communes de plus de 10 000 habitants, s'accommode de processus budgétaires fort différents.

Ce cadre impose de présenter le budget selon un certain nombre de lignes budgétaires (Cf. présentation de la balance d'investissement ci-après) elles-mêmes réparties en sous-chapitres, etc. Le processus budgétaire officiel commence avec le vote d'un budget primitif en début d'année civile ou en fin d'année précédente, dont l'objectif est de définir pour l'année à venir les grandes lignes des efforts financiers à effectuer. C'est l'acte politique majeur d'une collectivité locale. Viennent ensuite généralement un ou deux budgets supplémentaires destinés à corriger le budget primitif, en fonction des aléas de réalisations d'opérations engagées et de l'apparition d'opérations nouvelles. La récapitulation des sommes réellement engagées sur l'ensemble de ces chapitres, et sur une année comptable (civile), constitue le compte administratif annuel de la collectivité concernée. Ce dernier est le seul document comptable officiel, il clôt l'exercice budgétaire. Il comprend toutefois trois rubriques de présentation des résultats par chapitre fonctionnel : les dépenses "prévues", "réalisées" et "restent à réaliser". Cette dernière rubrique permet d'afficher, soit des reports (de réalisation ou de paiement), soit une volonté de poursuivre les travaux prévus sur plusieurs années ; mais cette inscription n'a pas valeur (officielle) d'engagement pluriannuelle.

Si cette présentation très sommaire, et incomplète, des règles de la comptabilité publique permet de se faire une idée de la façon dont une collectivité peut mener le processus d'élaboration de son budget, il faut souligner que ces règles ne précisent pas la manière dont se fera l'affectation des ressources, et donc les arbitrages entre secteurs d'intervention, voire entre les différents chapitres et lignes budgétaires. Le mode d'élaboration, comme les processus de décision sont très différents d'une ville à l'autre, et dépendent notamment de l'organisation des services et de la définition des délégations que le maire d'une commune met en place.

Dans la pratique, on peut toutefois observer deux grands modes d'élaboration des lignes budgétaires, qui cohabitent, voire s'imbriquent, la plupart du temps :

- une structuration par enveloppes budgétaires
- une gestion par projet ou opération

Dans les deux cas, la traduction dans les documents budgétaires pourra se faire de manière tout à fait identique, bien que les processus d'élaboration des décisions et des choix aient été totalement différents.

a - Une approche par enveloppes budgétaires

Dans ce cas, la ou les décisions portent sur les masses financières globales accordées à chacun des grands chapitres du budget, charge ensuite aux techniciens et élus de faire des choix d'opérations au sein de ces ensembles pré-définis.

Bien sûr le montant de l'enveloppe voirie peut être déterminé en fonction d'arbitrages budgétaires n'ayant que peu de rapports avec la voirie elle-même. Et bien souvent les logiques d'arbitrages entre chapitres budgétaires peuvent être contradictoires avec les logiques propres à chacun des chapitres. La voirie constitue cependant dans la plupart des cas un des postes les plus importants des budgets communaux.

Ce type d'approche peut permettre d'intégrer l'avenir (au sens d'une gestion patrimoniale de la voirie), dès lors que l'enveloppe est suffisante et que ces préoccupations sont présentes dans les esprits des élus et techniciens. Or dans un contexte actuel de restrictions budgétaires, les enveloppes sont plutôt à la baisse, et les choix peuvent se porter plus facilement sur des opérations "visibles" comme de gros aménagements ou des travaux neufs.

L'enjeu se situe donc au sein de l'enveloppe voirie dans l'arbitrage à effectuer entre les dépenses de maintien en l'état et d'entretien du réseau viaire, et celles liées à nouveaux aménagements. S'il est courant que la définition des opérations prioritaires en ce qui concerne les interventions du premier type, soit laissé en grande partie à l'appréciation des techniciens (nécessité technique), il n'en est pas de même pour les opérations d'aménagement qui par nature sont des traces visibles de l'action des élus. Il peut donc y avoir conflit entre les techniciens de la voirie qui pourraient être plus enclins à une logique d'entretien du réseau existant et les élus locaux plus sensibles à des opérations d'aménagement. Dans ce contexte, l'augmentation des contraintes financières peut aller dans le sens d'une meilleure gestion du budget voirie afin d'affecter au mieux les ressources disponibles.

b - Une approche par projet ou opération

Dans ce cas on privilégie une logique d'opération ou de projet, qui sont par nature multidimensionnelles, et peuvent concerner de multiples intervenants (services, concessionnaires,...), par exemple une opération d'aménagement des abords d'un îlot rénové, ou de façon plus classique dans le domaine de la voirie, une politique délibérée d'amélioration d'un axe donné ou d'un type de voies données.

Ce type d'approche, par la multiplicité des intervenants et des domaines concernés est le plus susceptible de générer des réflexes de préservation de l'avenir, de raisonnement en fonction de choix ultérieurs sur une opération donnée. Cela semble cependant réservé aux projets d'aménagement important, et apparaître comme quelque peu sur dimensionné pour toutes les opérations courantes de réfection ou d'entretien (qui sont pour partie des reprises "à

l'identique" des principales caractéristiques de la voie, sans bouleversement des fonctions et usages).

Une approche par opération est d'autre part susceptible de conduire à l'abandon de tout logique d'ensemble en ce qui concerne la gestion de la voirie. Le risque en est un aménagement différencié de l'espace urbain, avec d'un côté des zones qui ont fait l'objet d'une étude prospective et de l'autre des zones délaissées, où même l'entretien courant n'est plus assuré.

Les deux approches citées précédemment sont bien sur extrêmes et peuvent donner lieu à de multiples possibilités intermédiaires. Nous reviendrons sur ces approches à la fin de ce chapitre en abordant le problème de l'organisation des services, après avoir vu en quoi les renseignements tirés de la comptabilité M12 pouvaient donner des éléments de réflexion, même s'ils restent nettement insuffisants dans une perspective de comptabilité fonctionnelle, voire analytique, qui est nécessaire pour une meilleure connaissance des coûts.

4.1.2 - Un cadre comptable rigide mais permissif

Depuis 1965 (dans le meilleur des cas), les communes de plus de 10 000 habitants et les groupements de communes utilisent la comptabilité M12. Le principe de base de cette comptabilité publique est la distinction entre dépenses de fonctionnement et dépenses d'investissement¹.

a - Les dépenses d'investissement :

La balance de l'investissement du compte administratif nous permet de distinguer les articles des chapitres 90, 91 et 92. Pour chaque commune et chaque exercice budgétaire, il est ainsi possible d'obtenir la décomposition de l'investissement sur chacun des 19 postes présentés ci-après.

Certaines réserves sont à apporter quant à cette décomposition. Elles correspondent en fait à l'ensemble des réserves faites à l'encontre de la comptabilité publique et à sa non applicabilité en comptabilité analytique. Les affectations sur les sous-chapitres peuvent donner lieu à imprécisions. C'est notamment le cas des chantiers de voirie qui incluent des dépenses autres que celles de voirie, mais qui sont cependant transcrites intégralement au chapitre voirie (901). Cependant, en ce qui concerne les arbitrages entre les grands comptes du budget, une estimation des sommes en jeu est suffisante.

¹ Pour plus de détail sur une analyse des budgets des communes de plus de 10 000 habitants, voir notamment : MIGNOT (D.); *L'évolution des dépenses communales. Elaboration d'un modèle (communes de plus de 10 000 habitants)*. Etude effectuée pour le Secrétariat permanent du Plan Urbain, Rapport de recherche; Lyon, Février 1991; 130 p.

MIGNOT (D.); *Les structures de l'investissement communal - Essai de modélisation*; Thèse de Doctorat de Sciences Economiques, soutenue le 9 juillet 1992; Université Lumière Lyon 2; 210 p.

Figure 27 : Balance générale de l'investissement
(comptabilité M12 pour les communes de plus de 10 000 habitants)

90 - Programmes communaux

- 900 - Hôtel de Ville et bâtiments administratifs
- 901 - Voirie
- 902 - Réseaux
- 903 - Equipements scolaires et culturels
- 904 - Equipement sanitaire et social
- 905 - Transports et communications
- 906 - Services industriels et commerciaux
- 907 - Equipement rural
- 908 - Urbanisme et habitation
- 909 - Autres équipements

91 - Programmes non communaux

- 910 - Programmes pour l'Etat
- 911 - Programmes pour le Département
- 912 - Programmes pour les établissements publics communaux
- 913 - Programmes pour les autres établissements publics
- 914 - Programmes pour d'autres tiers

92 - Opérations hors programme

- 922 - Opérations mobilières et immobilières hors programme
- 923 - Approvisionnements
- 925 - Mouvements financiers
- 927 - Financement complémentaire de la section d'investissement

Quelques précautions sont également à prendre pour l'interprétation de certains chapitres. Ainsi, le chapitre des équipements scolaires et culturels (903) est très hétérogène, puisqu'il peut comprendre aussi bien des équipements strictement scolaires, que des équipements sportifs ou des investissements de type opéra. Ces précautions visent non seulement la nature des arbitrages effectués à l'intérieur du chapitre que les différentes évolutions de ces sous-chapitres dans le temps. Généralement, les équipements scolaires suivent de très près l'urbanisation, puis viennent les équipements sportifs et culturels.

Malgré les réserves précédentes, le niveau général de la comptabilité M12 nous permet d'identifier, dans leurs grandes lignes, les politiques d'investissement communal sur la période étudiée.

Le chapitre 91 reprend les différentes participations communales à des opérations dont la décision ne leur appartient pas totalement. Ce sont des opérations de cofinancement, avec l'Etat, des collectivités locales ou des établissements publics. La part des dépenses du budget figurant au chapitre 91 indique en quelque sorte la propension de la commune à participer à des opérations inter ou supra-communales, ou à rechercher des partenaires pour financer un équipement communal. L'existence de dépenses sur le chapitre 91 est donc un signe de non

repli sur soi des communes. Ce n'est cependant pas le seul signe, puisque l'appartenance à un district ou une communauté urbaine, qui n'apparaît pas en tant que telle dans le budget communal, est une marque encore plus tangible de coopération intercommunale.

Le chapitre 92, opérations hors programme, est en fait essentiellement constitué du sous-chapitre 925 (mouvements financiers). C'est donc essentiellement la dette qui caractérise ce chapitre, c'est un indicateur de contrainte.

Les sous-chapitres du poste 90 donnent effectivement une décomposition selon la nature des dépenses. Au sein du chapitre 90 (programmes communaux), nous pouvons tout d'abord distinguer les chapitres que nous qualifierons de "classiques", puisqu'apparaissant dans les budgets de toutes les communes. Ces chapitres sont ceux des bâtiments administratifs, de la voirie, des équipements scolaires et culturels (900, 901 et 903) et dans une moindre mesure de l'urbanisme (908). En effet l'existence de dépenses sur ce chapitre est "classique", mais la part qui y est consacrée peut correspondre à des cas très particuliers de développement ou de croissance urbaine "non classiques".

Les autres sous-chapitres du chapitre 90, apparaissent seulement sur certains budgets. L'existence de dépenses sur ces chapitres peut être analysée de différentes manières. Elle peut être le signe d'une politique délibérée, éventuellement réalisée au détriment d'autres postes plus "classiques". Elle peut également être la conséquence de l'existence d'une marge financière importante, autorisant ce type de dépenses. Ces deux cas correspondent *a priori* à un choix (par exemple celui de mettre l'accent sur les services industriels et commerciaux). Ces dépenses peuvent également être dues à des contraintes, dépenses de réseaux par exemple. Le point commun à toutes ces dépenses est d'être "originales" par rapport aux dépenses systématiques des budgets communaux. Elles sont un signe de diversité.

Les chapitres 91 et 92 ont en commun de représenter l'investissement non affichable dans les programmes communaux. En ce qui concerne la nature des dépenses communales, les détails de chacun de ces deux chapitres n'apportent que peu ou pas d'éléments. C'est le montant global du 91 et du 92 qui autorisera ou non une certaine marge de manoeuvre.

b - Les dépenses de fonctionnement

Si l'affectation des dépenses d'investissement dans le cadre de la comptabilité publique peut permettre une approche analytique, ce n'est pas le cas pour les dépenses de fonctionnement.

En effet, les chapitres de dépenses (Cf. annexes) repérés dans le compte administratif ne correspondent pas à des secteurs facilement identifiables. Ce sont par nature des chapitres globaux.

Dans sa thèse soutenue en 1974, J. KOBIELSKI² posait le problème du comportement de dépense de fonctionnement des communes par rapport à la structure urbaine. Après avoir

² KOBIELSKI (J.); *L'influence de la structure des communes urbaines sur leurs dépenses de fonctionnement*, Thèse pour le Doctorat de Sciences Economiques, soutenue le 26 juin 1974; Université de Rennes.

analysé les dépenses de fonctionnement de 240 communes de plus de 15 000 habitants (au recensement de 1962), il conclut :

"La structure urbaine affecte, de façon incontestable, les dépenses de fonctionnement des communes. Mais il n'existe pas, pour l'ensemble de celles-ci, un ou deux paramètres communs susceptibles de traduire, de façon satisfaisante, le comportement financier global : alors que la tendance politique constitue un élément fondamental de la stratégie financière des communes de la région parisienne, ces phénomènes politiques s'estompent derrière la capacité fiscale dans les communes centres d'agglomération."

Par ailleurs, la manière dont les communes interprètent la notion de fonctionnement est très variable d'une commune à l'autre, comme nous avons pu le constater lors de différentes enquêtes. La difficulté d'analyse des dépenses de fonctionnement réside essentiellement dans l'importance des "mouvements d'ordre" (écriture comptable traduisant des affectations internes de recettes et de dépenses) et dans le choix des clés de répartition de dépenses indirectes (frais de personnel, imputation des charges financières,...) sur chacun des postes.

Si le montant des dépenses de fonctionnement a moins de signification en soi que celui des dépenses d'investissement quant au volume des travaux réalisés, son évolution dans le temps peut constituer un indicateur de plus ou moins grande intervention en matière d'entretien courant, sous forme de travaux en régie.

c - Conclusion sur les aspects purement budgétaires

La première difficulté dans l'utilisation de la comptabilité M12 est une difficulté chronique d'affectation entre investissement et fonctionnement d'opérations qui sont le plus souvent ni de l'investissement pur ni du fonctionnement pur. Ceci est d'autant plus vrai pour les dépenses de voirie, où la frontière entre investissement réel et maintien en l'état du réseau viaire est pour le moins floue. Ainsi, par exemple, une distinction imprécise est faite entre les "grosses" réparations (assimilables à du renouvellement d'équipements obsolètes) que l'on doit imputer à l'investissement, et les "petites" (réfection légères ou entretien), qui relèvent du budget de fonctionnement : dans la pratique, l'affectation se fait soit en fonction du coût global de l'opération, soit de façon à mieux équilibrer les deux types de dépenses (éviter l'apparente inflation des dépenses de fonctionnement).

La seconde difficulté réside dans l'affectation comptable au sein même des budgets d'investissement et de fonctionnement. Il n'est pas rare de voir des opérations d'urbanisme (certains réaménagements de l'espace public, liés à une rénovation d'îlots ou à la réalisation d'équipements collectifs) affectées au budget voirie et réciproquement (cas des voiries de Z.U.P. ou de certaines Z.A.C.). Chaque chapitre budgétaire comprend donc une part de dépenses qui n'ont que peu de liens avec sa nature fonctionnelle.

La troisième difficulté est plus spécifique au budget voirie. En effet certains chantiers dont l'affectation au budget voirie est incontestable, n'en contiennent pas moins des dépenses de nature diverse qui, pour beaucoup de responsables locaux, ne sont pas à proprement parler des dépenses de voirie (au sens restrictif de ce terme, à savoir la fonction circulatoire). Ce

peut être le cas des dépenses liées aux réseaux enterrés (assainissement, réfection définitive de tranchées), ou de certaines opérations liées aux espaces verts (parcs et jardins).

La comptabilité M12 n'est donc pas idéale comme outil d'analyse et de suivi des dépenses de voirie (mais rappelons que ce n'est pas là son objectif principal, qui reste de fournir un état exact des emplois et des ressources d'une collectivité). Il ressort de cette analyse des documents comptables que le budget voirie est en fait assimilable à une enveloppe "travaux publics", encore fortement marquée par le concept ancien des VRD (Voiries et réseaux divers³). Une étude détaillée des dépenses d'investissement de voirie³ nous permet cependant de mieux préciser ce que recouvrent les dépenses d'un chapitre voirie.

4.1.3 - Le cas particulier des dépenses de voirie

Compte tenu du poids financier de la voirie dans le budget d'une collectivité locale, une des questions majeures est de savoir identifier et évaluer la nature et les objectifs des dépenses qui lui sont imputées. Que comprennent des dépenses, quelles en sont les justifications, et comment peuvent-elles évoluer dans le temps ? C'est pour essayer d'y répondre que nous avons réalisé cette étude auprès d'une trentaine de communes de plus de 10 000 habitants.

Les dépenses ont ainsi été reconstituées à partir des comptes administratifs, et en essayant de compenser l'imprécision des libellés des opérations par la "mémoire" des personnels des services municipaux.

Le tableau suivant présente une décomposition des dépenses des chapitre voirie selon une classification habituelle en fonction de leur nature : il montre une certaine diversité des dépenses, même si le poste travaux de chaussée proprement dite domine. Certains postes, comme signalisation-éclairage ou espaces verts manifestent bien l'aspect multiforme de la voirie au sens budgétaire, et captent une partie non négligeable du budget. Par ailleurs, on remarquera la forte dispersion des dépenses par postes, les écart-types étant en règle générale supérieurs à la moyenne (bien que nous agrégions ici des données sur cinq ans). Rapportées au kilométrage de voirie communale, les dépenses de travaux sur chaussées sont nettement moins dispersées que pour les autres postes. Cela traduit, comme nous le verrons plus loin, une certaine contrainte liée à l'importance du stock et à son entretien, tandis pour les autres postes, les efforts dépendent sans doute en plus grande partie d'orientations propres à chaque ville.

Sur la période 1984-1988, la dépense d'investissement sur le chapitre voirie du budget communal représente en moyenne 260 Francs par habitant et par an pour notre échantillon de 30 communes. Ce chiffre est très proche de la moyenne nationale : les dépenses d'investissement de voirie des communes métropolitaines de plus de 10 000 habitants varient de 185 Francs 1985/habitant/an en 1984 à 312 Francs 1985/habitant/an en 1988⁴. Pour ce qui concerne les travaux de chaussées, la dépense est de l'ordre de 143 Francs en moyenne sur la

³ D. MIGNOT, P. MOREAU; Les dépenses de voirie sur la période 1984-1988. Approche des interdépendances comptables et techniques. Cas des communes de plus de 10 000 habitants; Etude cofinancée par l'Institut National du Génie Urbain Lyonnais; LET; Lyon, novembre 1990; 35 p.

⁴ Ministère de l'Intérieur, Direction Générale des Collectivités Locales, *Guide des ratios des communes de plus de 10 000 habitants*, Collection Décentralisation, La Documentation Française, 1984 & 1988

période 1984-1988. Pour les postes où la valeur médiane et la moyenne sont proches, on obtient ainsi une bonne approximation des dépenses réelles.

Tableau 16 : Investissement de voirie par kilomètre de voirie communale
(moyenne par an sur 1984-1988, en F 85 / km)

	Effectif	Médiane	Moyenne	Ecart Type
Etudes - recherches	23	517	949	1 074
Total Tvx de chaussées	30	64 211	71 657	47 816
Total Tvx ouvrages	15	8 527	7 809	7 183
Total Tvx immeubles	15	529	3 562	6 887
Signal. et Eclairage	30	10 960	14 996	14 397
Mobilier Urbain	18	1 290	1 974	2 035
Matériel de voirie	22	2 149	2 918	2 535
Véhicules	22	6 903	10 647	11 250
Espaces verts	29	6 955	13 103	13 147
Divers	27	3 741	6 610	6 886
Total Tvx parkings	19	2 457	4 038	4 036
Total chapitre voirie	30	115 396	131 899	83 476

Tableau 17 : Investissement de voirie rapporté au nombre d'habitants
(moyenne par an sur 1984-1988, en F 85 / habitant)

	Effectif	Médiane	Moyenne	Ecart Type
Etudes - recherches	23	1,5	1,8	1,4
Total Tvx de chaussées	30	141,8	142,9	67,0
Total Tvx ouvrages	15	9,3	19,6	23,9
Total Tvx immeubles	15	1,8	6,9	15,6
Signal. et Eclairage	30	23,7	25,2	10,2
Mobilier Urbain	17	2,0	3,5	2,9
Matériel de voirie	22	5,1	6,2	4,6
Véhicules	22	18,5	18,3	10,7
Espaces verts	29	18,3	22,9	20,8
Divers	27	8,2	13,8	14,7
Total Tvx parkings	19	4,9	7,4	6,9
Total chapitre voirie	30	260,3	256,7	90,0

Les dépenses de voirie peuvent ainsi être rapportées à :

- des dépenses qui semblent pouvoir être liées à l'importance du stock de voirie, que l'on peut schématiquement assimiler au kilométrage de voirie communale. Qu'il s'agisse de son entretien ou d'aménagement pour adapter la voirie à l'évolution des usages, ces dépenses, que l'on peut qualifier de "structurelles", sont donc en grande partie contraintes par l'importance du stock existant. Il s'agit essentiellement des dépenses de :
 - travaux de chaussées, d'ouvrages (infrastructure)

- signalisation-éclairage, matériel et véhicules, qui semblent en général être liées à la taille de la commune (dont le kilométrage de voies communales peut être un indicateur approximatif).
- des dépenses qui ne sont pas directement reliées à l'offre de voirie, mais qui obéissent plutôt à une volonté d'aménagement de l'espace viaire, en fonction d'opportunités budgétaires et constituent la marge de manoeuvre de la collectivité:
 - dépenses d'espaces verts, de mobilier urbain,
 - dépenses diverses de parkings, d'études, etc.

La "dépense structurelle", définie comme le taux des dépenses obligées (travaux sur chaussées, signalisation et éclairage, matériel de voirie et dépenses de véhicules) est dans la plupart des cas supérieure à 60 %. Elle est supérieure à 80 % pour les communes périphériques ou des communes centres qui représentent à elles seules la quasi totalité de l'agglomération. Elle est inférieure à 80 % pour les grosses communes et quelques petites communes isolées.

Par ailleurs, nous avons pu constater qu'en moyenne les dépenses de travaux sur chaussées correspondent pour 70 % à des travaux de réfection (maintien en l'état) et donc seulement pour 30 % à des travaux dits neufs. Ce constat souligne à quel point la gestion du stock existant mobilise les ressources d'une collectivité, bien que ces tâches ne soient pas très valorisantes sur le plan de l'action communale ; c'est aussi la confirmation de la nécessité de mieux prendre en compte les problèmes de vieillissement des infrastructures, et donc d'inciter au développement de banques de données pour le suivi des voiries.

Si cette première approche, sur les comptes communaux, nous a permis de préciser les dépenses figurant au chapitre voirie (901) du compte administratif et par là même les dépenses que l'on qualifie habituellement de voirie, il reste que le contenu des opérations de voirie (chantiers) présente lui aussi une grande diversité de nature. Une étude détaillée de quelques chantiers a permis d'aller plus loin dans la connaissance de la structure globale de la dépense, notamment en tenant compte de la présence des réseaux souterrains : ces derniers ne sont pas que des sources de fragilisation des chaussées, comme nous l'avons déjà mentionné, mais aussi des sources de surcoûts parfois importants, par les aménagements spécifiques qu'ils imposent sur (et sous) la chaussée.

La trentaine de chantiers étudiés dans le cadre de cette étude ne permet pas d'établir des ratios applicables à tous les cas de chantiers. Cependant, ce tour d'horizon permet d'avancer des ordres de grandeur, qui peuvent aider à illustrer les types d'interdépendances entre travaux d'intervention sur voirie et travaux d'intervention sur réseaux, effectués sur le compte du budget voirie d'une collectivité. Une typologie relativement simple permet ainsi de distinguer plusieurs situations particulières, représentatives des formes multiples que peuvent prendre les chantiers de voirie ; cela peut ainsi permettre de mieux comprendre la cherté de la voirie et la dispersion des coûts selon les opérations, dispersion qui ne permet pas de calculer facilement des ratios de prix au mètre carré - les prix dépendent aussi bien entendu du volume de chaussée traitée (en m²), et des conditions de réalisation des travaux (de jour ou de nuit, en

période de trafic intense ou au mois d'août,...). La typologie proposée se fonde sur la répartition des coûts de travaux selon les grands domaines traités :

Figure 28 : Typologie des chantiers de voirie selon les domaines traités (en % du coût total)

• chantier de réseau "pur"

voirie	20 à 30 %
réseau	70 à 80 %

• chantier "couplé" voirie-réseaux

(intervention importante sur les réseaux, ou chantier dont la justification principale est une opération sur réseau entraînant une dépense importante de voirie)

voirie	50 %	ou	voirie	50 %
réseau	47 %		réseau	20 %
			autre	20 %

• chantier "classique" de voirie

voirie	70 %	ou	voirie	80 %	ou	voirie	75 %
assainissement	10 %		assainissement	15 %		électricité	15 %
électricité	10 %					espaces verts et divers	10 %

• chantier de voirie "pure"

voirie	90 %
assainissement	10 %

Ces quelques résultats nous montrent que la diversité des utilisations de la voirie en milieu urbain se traduit toujours par un surcoût par rapport à des chaussées de rase campagne, que l'on peut estimer comme étant toujours supérieure à 10 %.

L'étude que nous avons mentionnée précédemment montre qu'une analyse budgétaire de la voirie peut permettre d'identifier dans les grandes lignes la constitution des dépenses de voirie, et donc les grandes caractéristiques de la politique de la collectivité considérée. En termes de gestion patrimoniale, il importe toutefois d'aller plus loin, c'est-à-dire d'être en mesure non seulement d'identifier les rythmes d'intervention, mais aussi d'en comprendre l'origine et la justification, pour pouvoir mieux qualifier les contraintes (dépenses structurelles) et les choix opérés (marge de manoeuvre).

4.2 - Nature et évolution des dépenses de voirie sur Montreuil et L'Isle d'Abeau

L'observation des rythmes de dépenses de voirie se heurte non seulement à l'imprécision des comptes administratifs, mais aussi aux logiques d'arbitrages budgétaires et à la nature des besoins issus de l'histoire de chaque collectivité. A l'occasion de plusieurs recherches⁵, nous avons déjà tenté d'expliquer la variation de ces dépenses, en fonction d'étapes dans le développement urbain de la ville concernée. Ces travaux ont montré la difficulté d'identifier les rythmes, même sur de longues périodes, car le tissu urbain et les activités de la ville évoluent beaucoup plus rapidement que son stock d'infrastructures. Nous chercherons ici seulement à illustrer notre propos en prenant deux villes comme exemples.

La première est Montreuil, puisque nous disposons de données relativement précises sur la nature et l'état du patrimoine viaire, ainsi qu'une indication des travaux de réfection effectués depuis quelques années. La seconde est la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, que nous avons choisie parce qu'elle est nouvelle, donc que ses infrastructures viaires sont récentes et plus homogènes ; une comparaison avec une commune plus ancienne nous semblait a priori le moyen de mettre en lumière des natures et rythmes différents.

Dans les deux cas, les dépenses sont analysées sur une période récente, les données étant recherchées et reconstituées au niveau le plus fin de la comptabilité M12. Cette période (1986-1991 pour Montreuil et 1987-1991 pour l'Isle d'Abeau) est malheureusement trop courte pour répondre aux objectifs que nous nous sommes fixés, mais les évolutions constatées sont cependant intéressantes par les perspectives qu'elles tracent pour les années à venir.

Nous présenterons donc rapidement pour chaque commune, les évolutions de dépenses au cours de ces périodes, en investissement comme en fonctionnement, en montrant par grandes catégories, les différences entre les deux cas de ville, à la fois pour la place accordée à la voirie, et pour la répartition des dépenses.

4.2.1 - Cas de la ville de Montreuil

La dépense totale affectée à la voirie reste relativement stable en masse sur la période 1986-1991. Le budget total de la commune étant en hausse depuis 1988, la part de la voirie dans ce budget est en diminution.

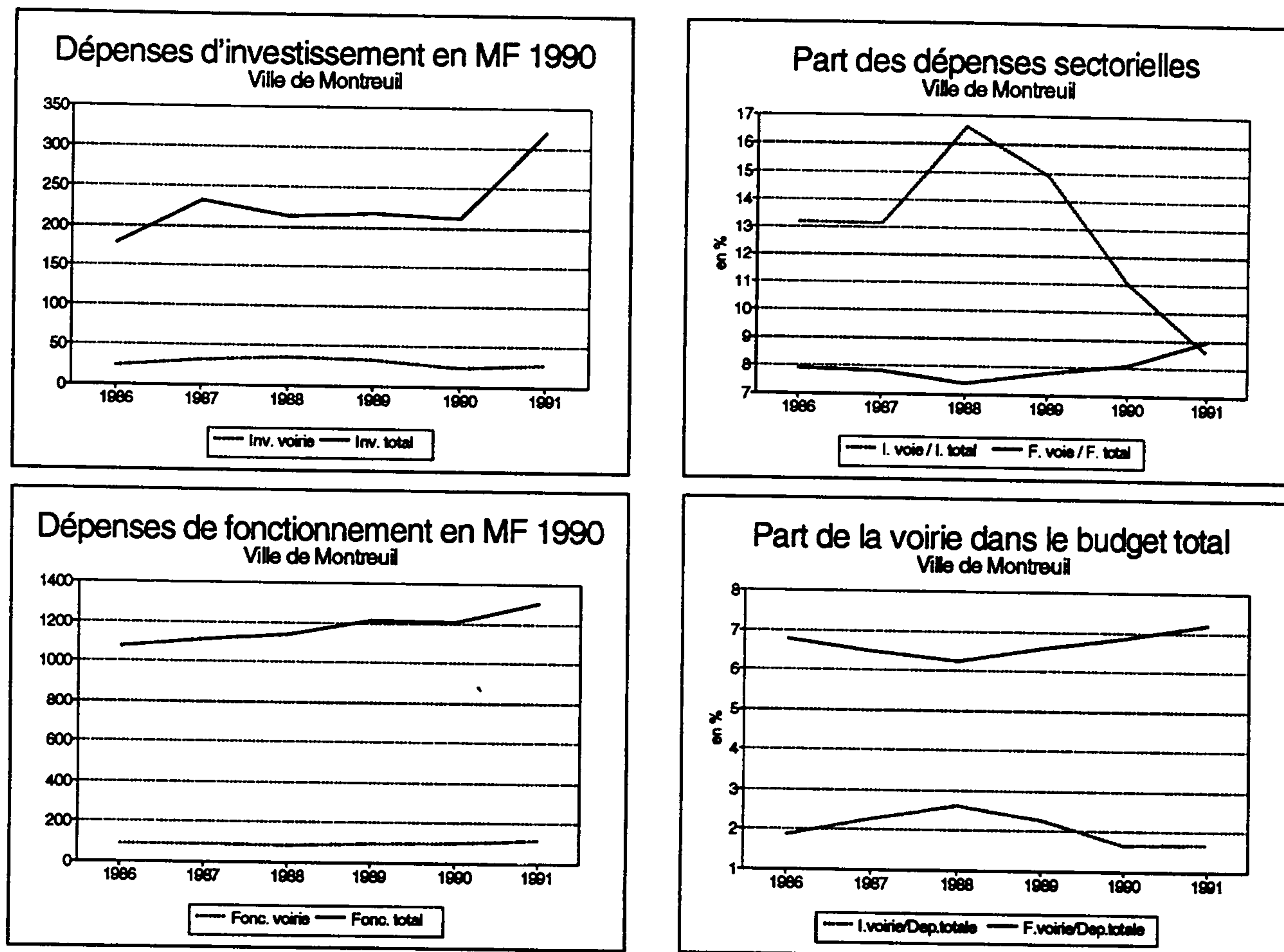
⁵ Voir notamment :

FAIVRE D'ARCIER (B.), *Dynamique urbaine et localisation des infrastructures de transport*, rapport de recherche n°69, IRT, Arcueil, mars 1984, 128 p.

FAIVRE D'ARCIER (B.), *Nature et évolution de la dépense communale de transport, application à l'agglomération d'Annecy (1972-1983)*, rapport de recherche n°10, INRETS, Arcueil, septembre 1986, 109 p.

MIGNOT (D.), *Les structures de l'investissement communal, essai de modélisation*, thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, Faculté de Sciences Economiques, Lyon, juillet 1992, 210 p.

Graphique 10 : Les dépenses de voirie sur Montreuil de 1986 à 1991



Cette évolution est le reflet des deux tendances inverses des dépenses d'investissement et de fonctionnement à compter de cette date :

- La part des dépenses d'investissement de voirie dans l'investissement total diminue fortement. Elle passe de plus de 16% en 1988 à moins de 9% en 1991, cette dernière valeur étant particulièrement faible, en comparaison avec le poids moyen de la voirie dans les budgets des villes (15 à 20 %).

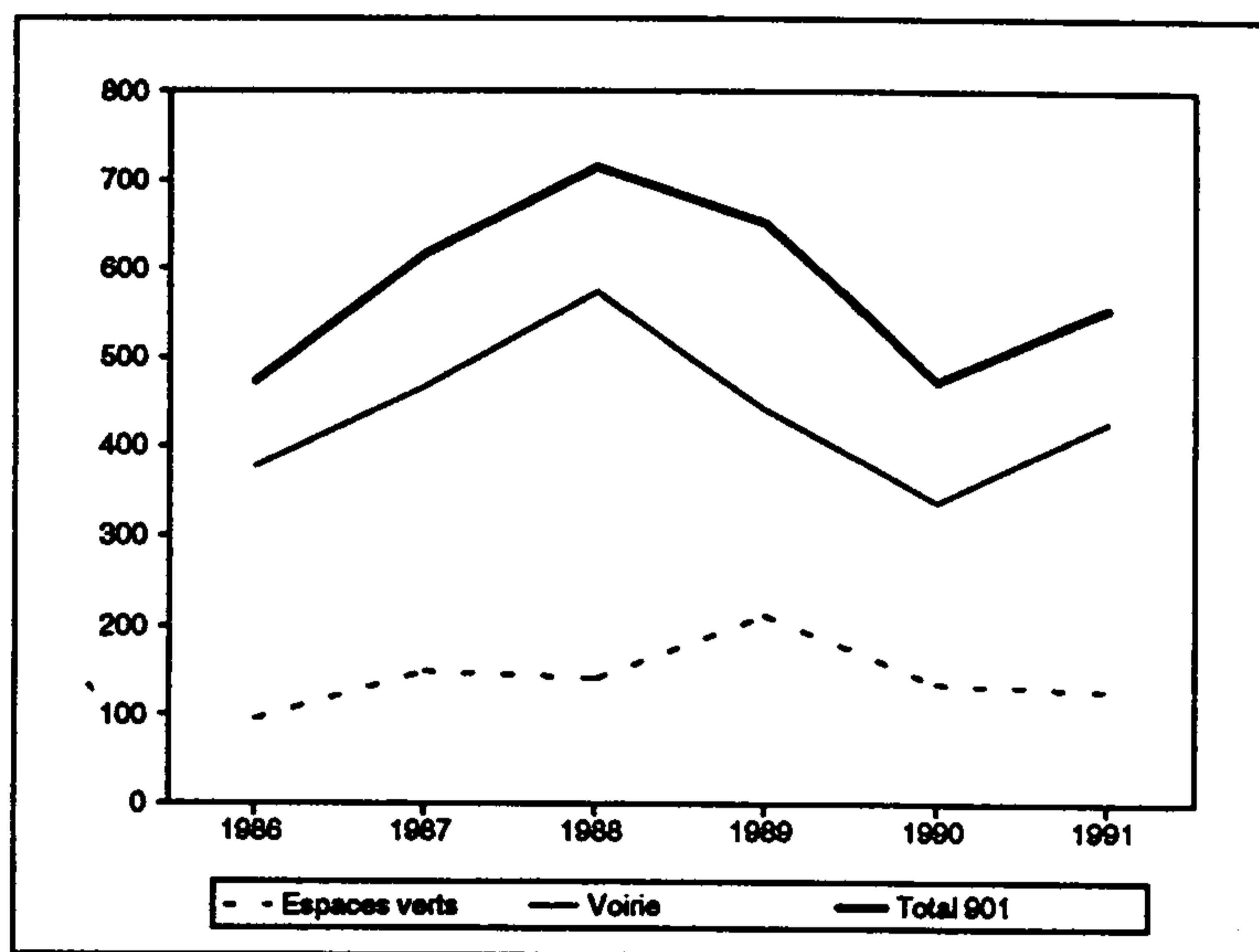
- A l'inverse, la part de la voirie dans les dépenses de fonctionnement marque une croissance très nette sur cette même période, même si le niveau est encore modéré comparé à la moyenne nationale (15 à 18 %).

Des préoccupations de gestion patrimoniale de la voirie nous inciteraient à avancer une explication en termes d'arbitrage au profit de l'entretien et au détriment du "neuf". La ville de Montreuil est une "ancienne" commune, dont le territoire est urbanisé, et sa situation en limite

de Paris lui fait supporter des trafics importants (bien qu'une partie soit écoulé par des voies nationales et départementales, dont le maintien en l'état n'est pas assuré par la commune). Compte tenu des précautions dues aux limites de la comptabilité M12 (comme l'avons vu précédemment), une telle explication est cependant prématurée et difficilement vérifiable en l'absence de données détaillées.

Elle nécessite une analyse plus fine du budget de voirie mais également une comparaison avec l'état des travaux réellement effectués.

Graphique 11 : Montreuil - Dépenses d'investissement de voirie (en F90 / habitant)

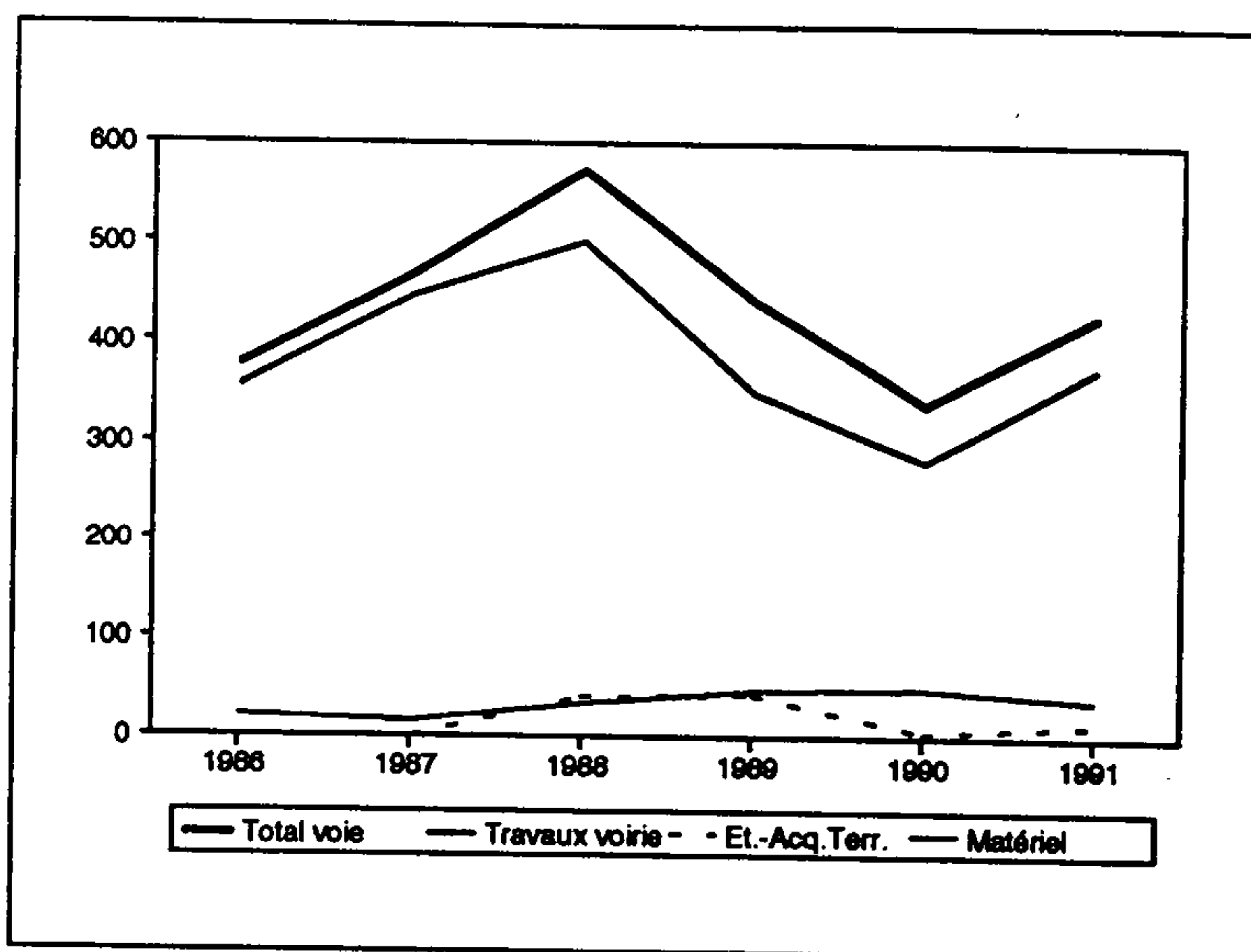


Le chapitre investissement de voirie se décompose à Montreuil en deux grands chapitres, celui des dépenses réelles de voirie (environ 80%) et celui des dépenses affectées aux espaces verts (E.V., environ 20%). Ces dépenses d'espaces verts sont globalement en hausse sur la période étudiée, même si la baisse globale d'investissement en voirie depuis 1988 semble également les affecter. Cela traduit un effort particulier de la ville pour une amélioration du cadre de vie.

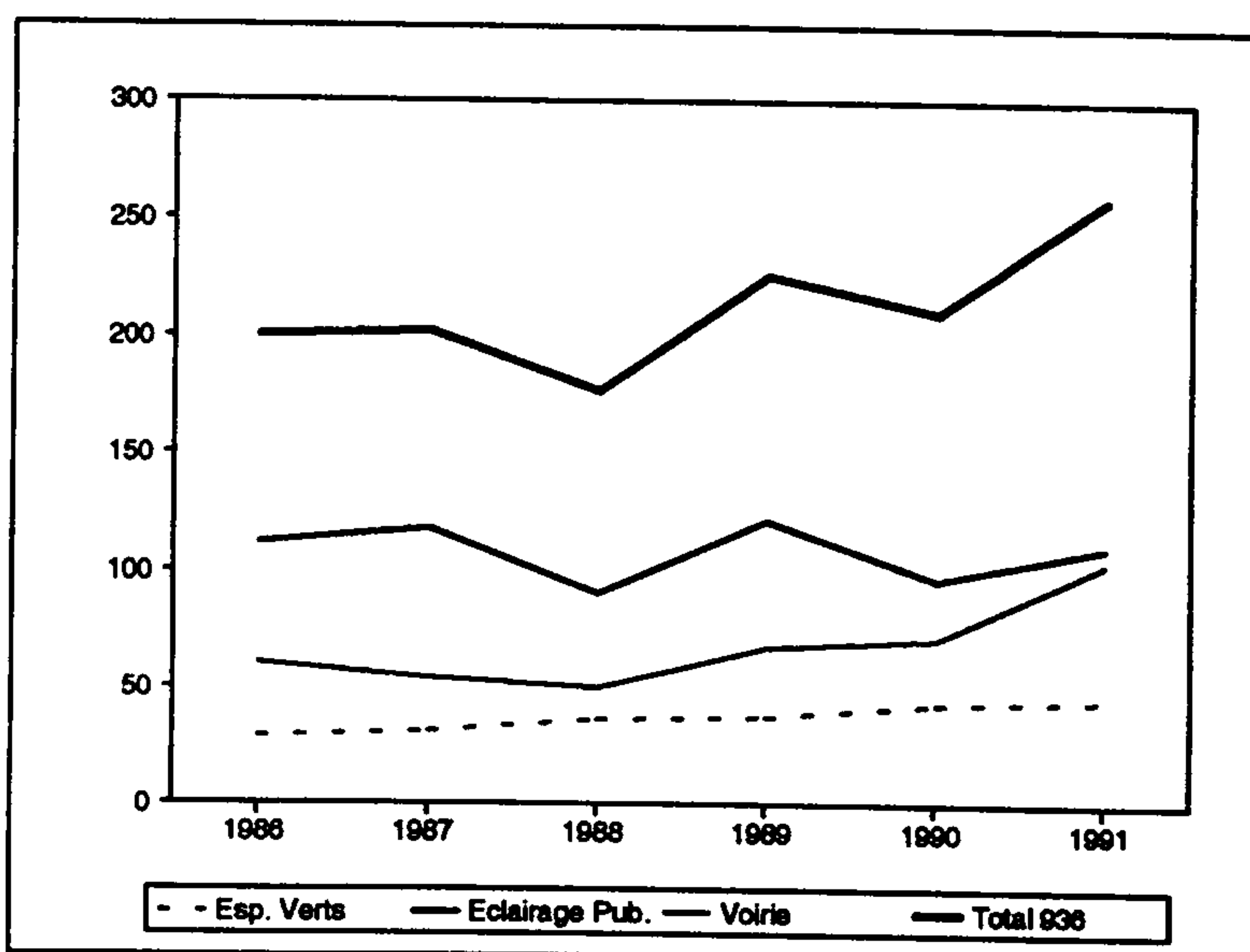
L'analyse du contenu du chapitre voirie proprement dite montre que la part essentielle de ces dépenses est consacrée à des travaux de voirie ; les études, acquisitions de terrain ou de matériel ne dépassent pas les 20 % de la dépense totale.

La baisse de l'investissement voirie observée entre 1988 et 1990 est peut-être tout simplement due au fait que cette période post élections municipales est généralement moins sujette à des efforts financiers importants (alors qu'à l'inverse, les années préélectorales sont traditionnellement marquées par un effort plus important de réalisation sur le terrain).

Graphique 12 : Montreuil - Dépenses d'investissement de voirie proprement dite (en F90/hab.)

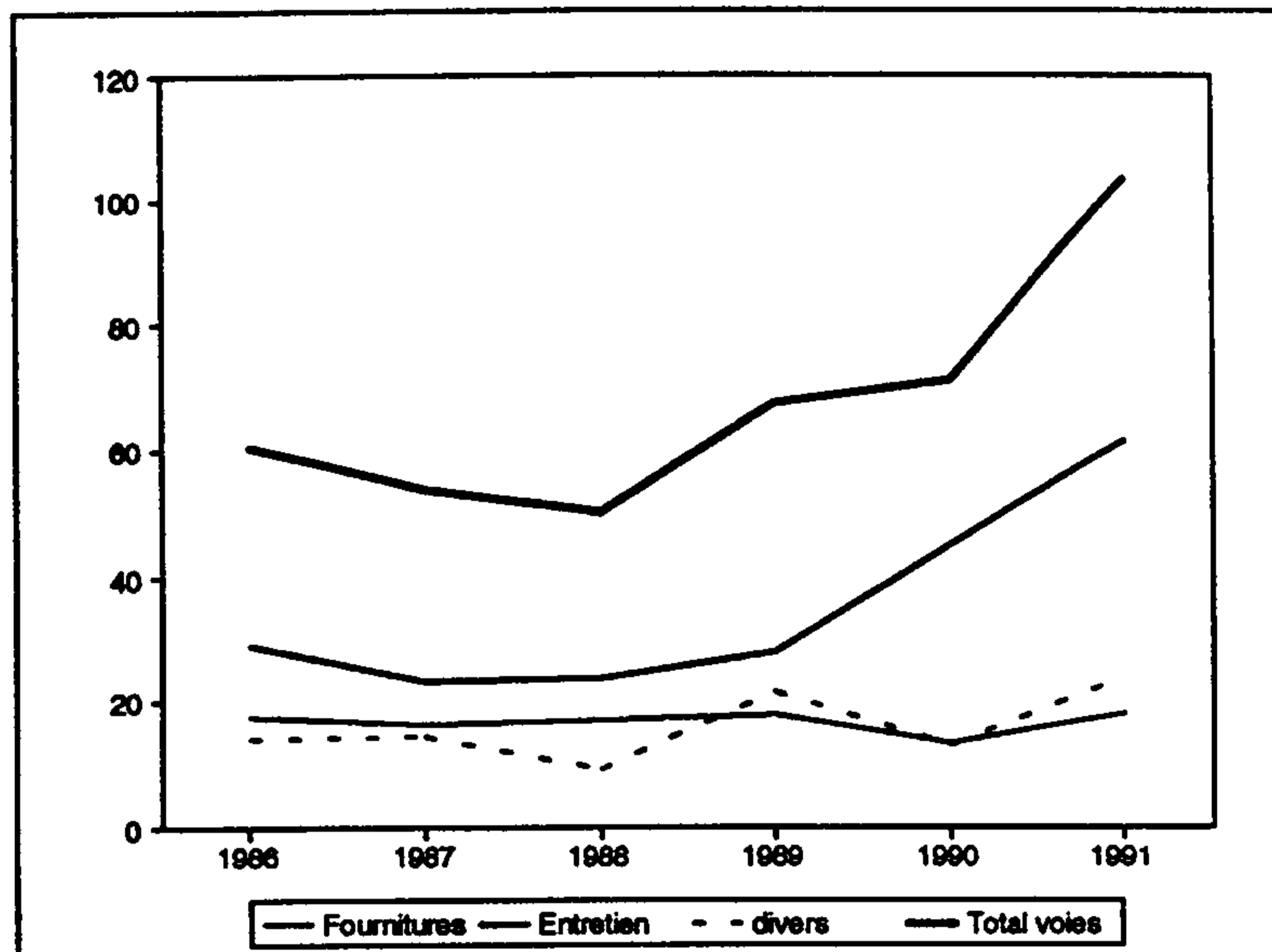


Graphique 13 : Montreuil - Dépenses directes de fonctionnement de voirie (en F90 / habitant)



En ce qui concerne les dépenses de fonctionnement, l'augmentation du chapitre voirie correspond effectivement à des dépenses de voirie, pratiquement multipliées par 2 en quatre ans. Les dépenses en matière d'éclairage-signalisation représentent en moyenne 50 % de la dépense directe de fonctionnement de voirie. Parallèlement il faut noter une progression régulière du montant affecté aux espaces verts. Celle-ci peut sans doute être reliée à ce que l'on a pu constater sur le plan de l'investissement.

Graphique 14 : Montreuil - Dépenses de fonctionnement de voirie proprement dite
(en F90/hab.)



Le détail des dépenses de voirie proprement dite (en fonctionnement) montre que la croissance de l'entretien routier date de 1988 après un année de stabilité entre 1987 et 1988. Cette croissance ne se fait pas au détriment des autres postes de la ligne budgétaire, mais grâce à une augmentation globale de la ligne.

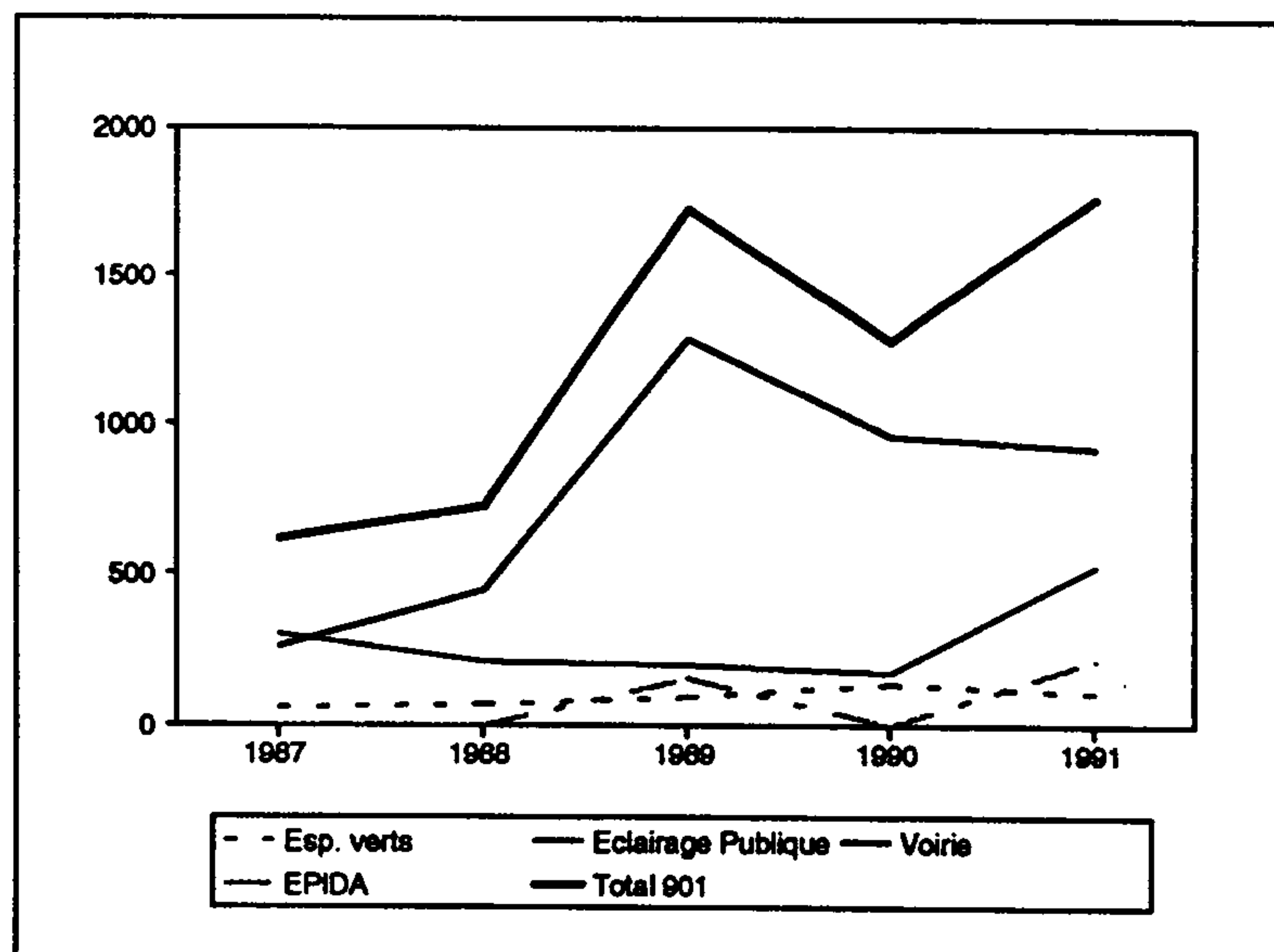
L'évolution contradictoire entre investissement et fonctionnement n'est pas significative sur une aussi courte période. La dérive du fonctionnement est en effet classique, alors que l'on peut mieux maîtriser l'investissement. On peut toutefois faire l'hypothèse que cela pourrait traduire, au cours de la période, une certaine réorientation au profit de l'entretien du réseau viaire, la nécessité d'accroître ou d'adapter le stock à l'évolution des besoins étant jugée moins forte.

4.2.2 - Cas de la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau

L'Isle d'Abeau est une ville nouvelle qui regroupe un certain nombre de communes autrefois à dominante rurale. Elle dispose de deux types de structure intercommunale, dont les fonctions sont différentes. L'EPIDA (Etablissement Public de l'Isle d'Abeau) a en charge le développement de la ville, et pour ce qui concerne la voirie, il aménage et effectue les constructions neuves. Le SAN (Syndicat d'Agglomération Nouvelle) est la structure qui prend le relais pour assurer le fonctionnement de la ville nouvelle ; c'est donc lui qui gère et entretient les voiries, qu'il s'agisse des nouvelles ou des anciennes voies communales.

Le réseau viaire ainsi constitué comprend environ 200 km de voies communales (150 km de réseau ancien, 50 km de voies neuves créées après 1972). D'après le service voirie du SAN, le budget d'entretien est d'environ 1 MF et le budget d'investissement de l'ordre de 4 MF. En 1992, sur 1 MF d'entretien, 350 KF ont été consacrés aux voies "neuves" et 650 KF au réseau ancien.

Graphique 15 : L'Isle d'Abeau - Investissement de voirie - Chapitre 901 (en F90 par habitant)



Sur la période 1987-91, on peut observer une forte variation du volume de l'investissement consacré à la voirie, variation classique due à la présence d'opérations importantes, qui peuvent être réalisées sur plusieurs années. Une tendance à la hausse semble indiquer que l'effort d'équipement se poursuit, même si les travaux de voirie proprement dite marquent le pas en fin de période. L'investissement en espaces verts est quant à lui globalement en hausse, mais dans une moindre mesure.

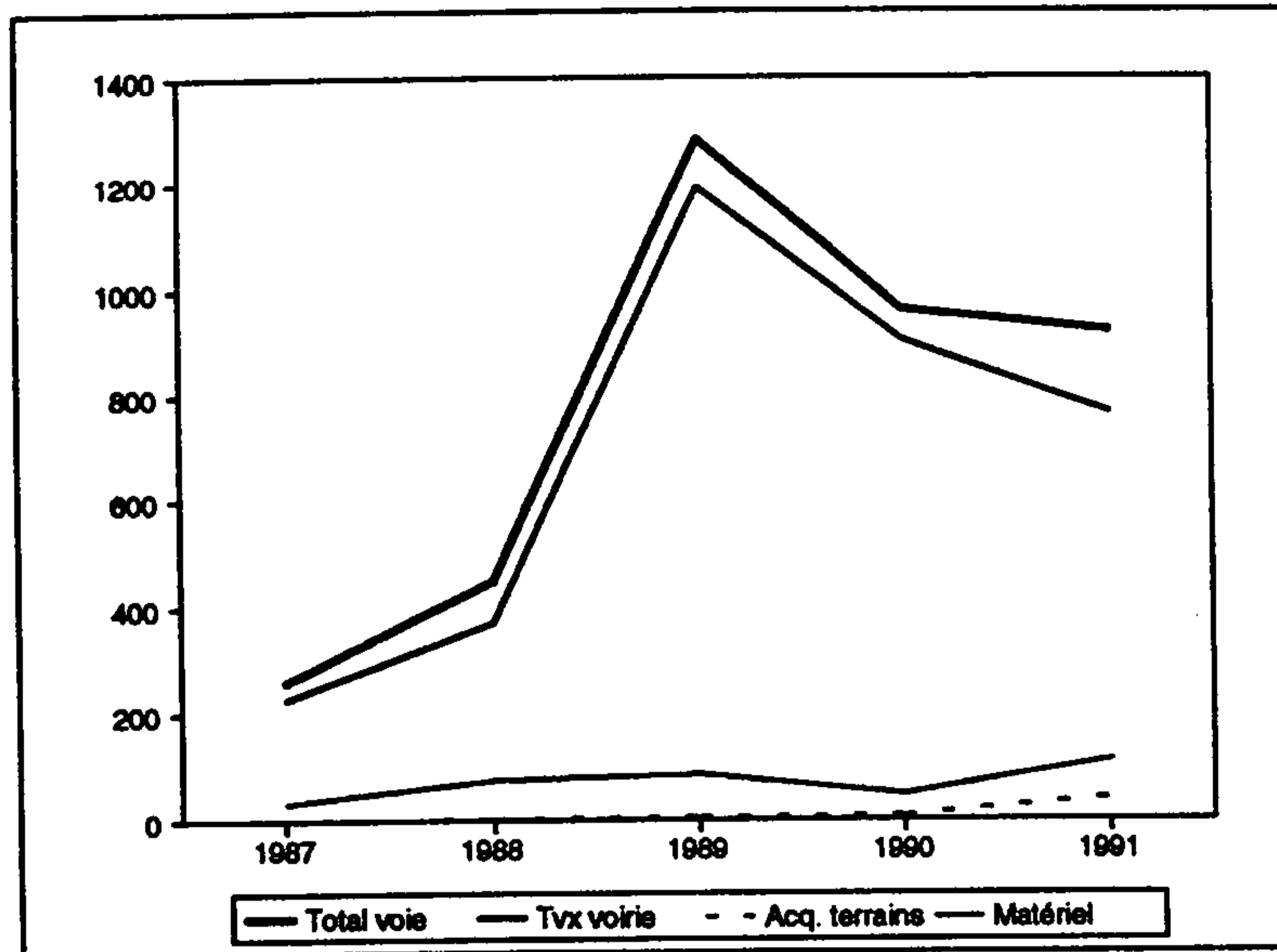
L'analyse des dépenses de voirie proprement dite montre que l'essentiel porte sur des travaux, ce qui semble confirmer cette phase d'équipement. Il est vrai que les voies récemment créées sont sans doute encore en bon état et que leur entretien ne nécessite pas encore de grosses réparations ou reprises.

Cette interprétation est confortée par l'analyse des dépenses de fonctionnement du SAN, où l'on peut constater plusieurs phénomènes. C'est avant tout la forte progression de ces dépenses, qui semble indiquer une période de "montée en charge" de l'entretien. En matière de voirie proprement dite, cette croissance se fait à partir de 1990 et pourrait être la marque de la mise en oeuvre d'une politique d'entretien.

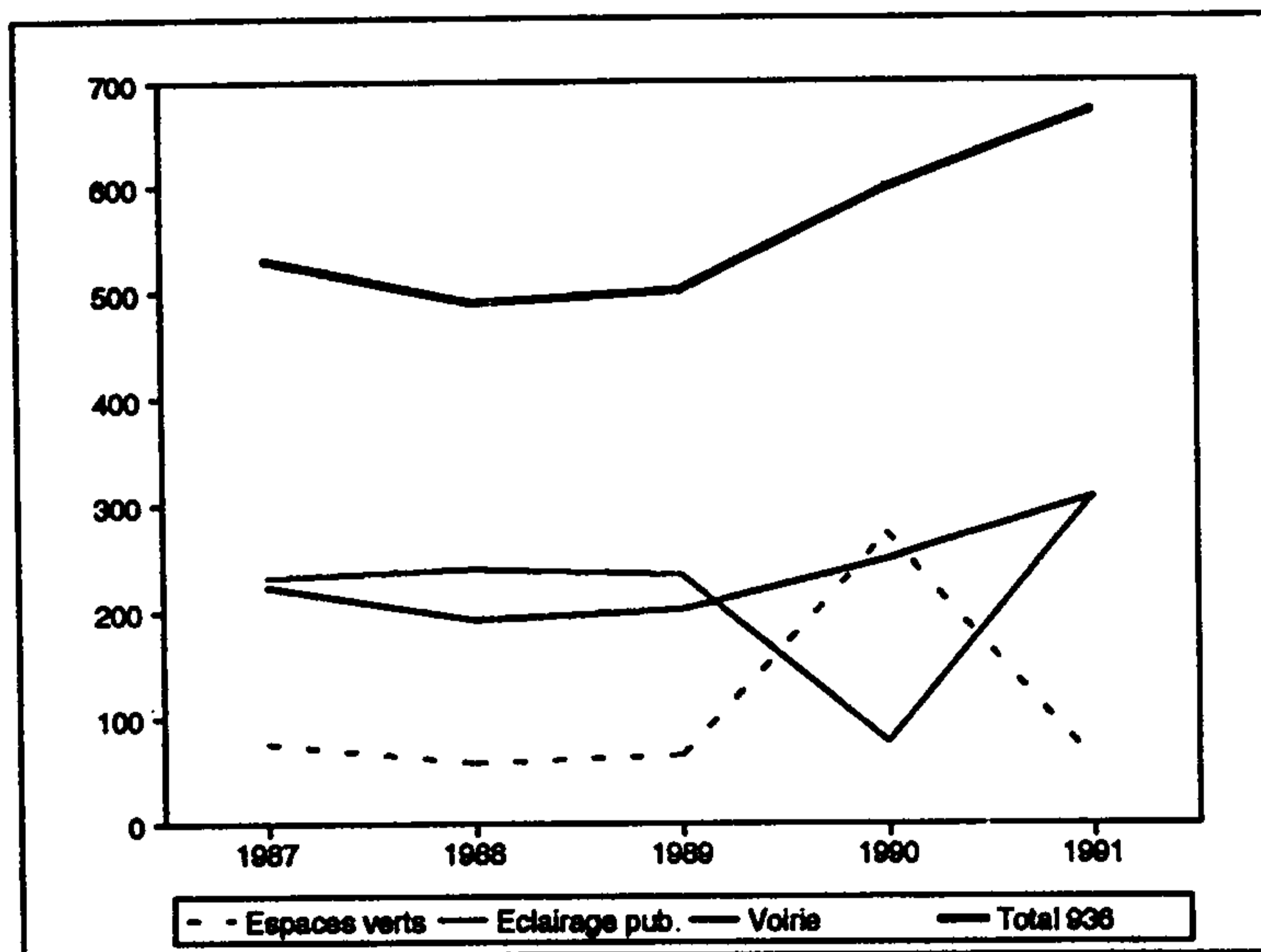
En second lieu, on remarquera que cela se traduit par un poids relatif beaucoup plus fort des dépenses en faveur des espaces verts et de l'éclairage-signalisation. L'inversion qui apparaît entre ces deux postes en 1990 n'est sans doute que le signe d'une contrainte financière globale, qui interdit de mener les deux programmes simultanément.

Cependant, l'augmentation des dépenses d'entretien de voirie proprement dite ne semble pas résulter d'opérations d'entretien ou d'achat de fournitures, mais des dépenses diverses. On se retrouve ici confronté à l'imprécision des données des comptes administratifs, et il ne peut donc être question de conclure à l'apparition d'une politique d'entretien sur cette période.

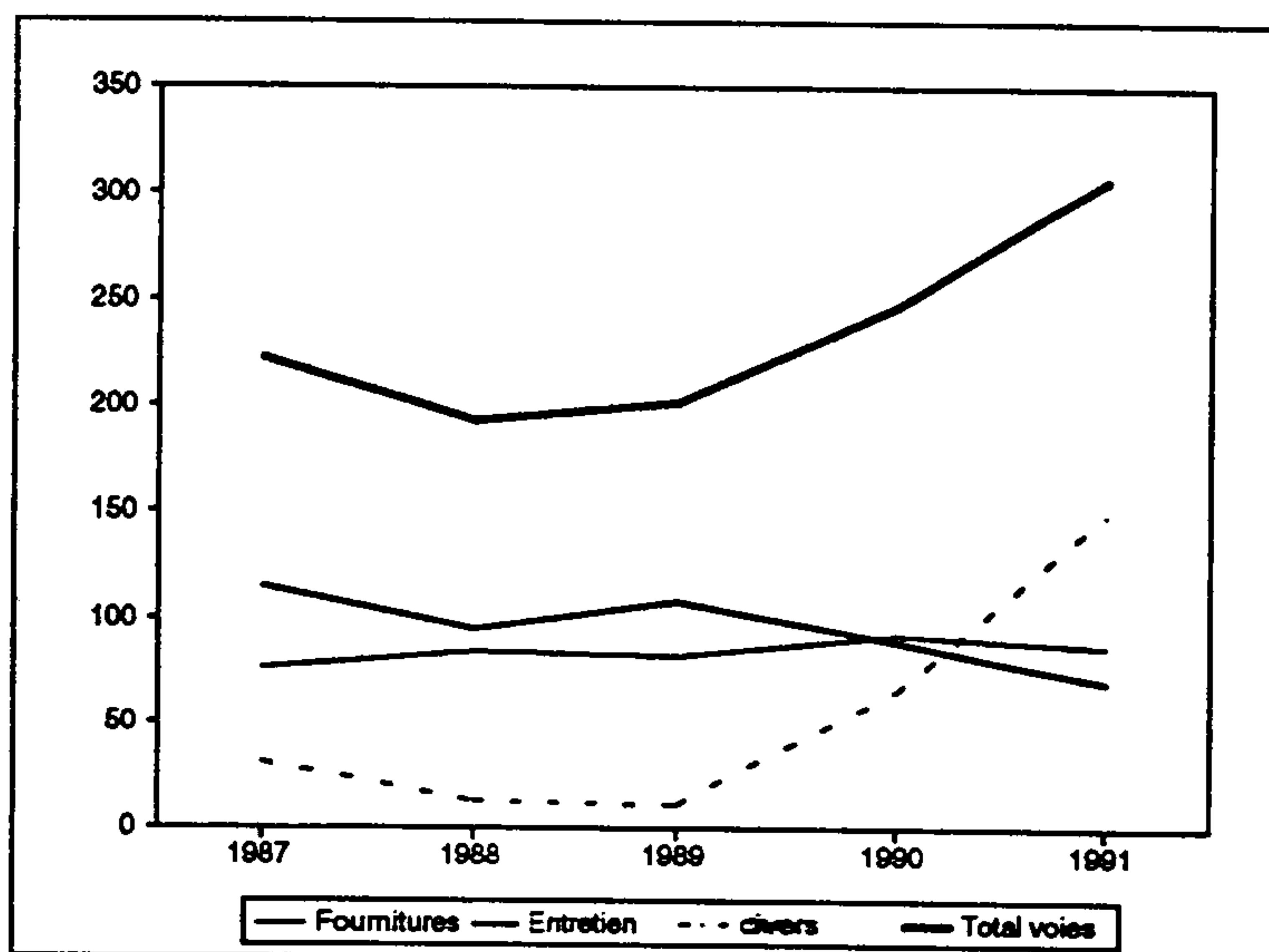
Graphique 16 : L'Isle d'Abeau - Investissement de voirie - Dépenses de voirie proprement dite (en F90 par habitant)



Graphique 17 : L'Isle d'Abeau - Dépenses directes de fonctionnement de voirie (en F90 par habitant)



Graphique 18 : L'Isle d'Abeau - Dépenses de fonctionnement directes
 Dépenses de voirie proprement dite (en F90 par habitant)



En fait, les premières voiries nouvelles datent de 1972-1973 et, jusqu'en 1991, il n'y a eu aucun entretien. Les crédits d'entretien se reportaient sur les voiries anciennes, c'est à dire les voies communales, qui sont dans le cas de l'Isle d'Abeau essentiellement des voies rurales. L'entretien se fait par du revêtement peu onéreux.

L'année 1992 est la première année d'intervention d'entretien sur ces voiries neuves, soit vingt ans après leur construction. Ce délai tient essentiellement à la priorité naturellement accordée à une politique de développement et d'équipement. Mais, désormais, l'âge des infrastructures contraint la ville nouvelle à mettre en oeuvre une politique d'entretien, qui reste encore légère (réalisation de tapis minces), tant que des interventions plus lourdes ne s'imposent pas.

4.2.3 - La nécessité d'un suivi des dépenses

Comme ces deux exemples le montrent *a contrario*, le système comptable de la M12 ne constitue pas un outil d'aide à la gestion de la voirie urbaine. L'insuffisance du niveau de précision et l'inadaptation de la structure en grands chapitres ne permettent pas une analyse rétrospective destinée à comprendre la nature et l'évolution des besoins financiers, ni d'éclairer le gestionnaire sur les dépenses à venir.

Si la logique d'intervention au coup par coup (les chantiers) semble maintenant abandonnée dans les services chargés de la voirie, la démarche actuelle reste encore très technique, et en grande partie déconnectée de la question financière. Cela résulte notamment d'un problème d'organisation des services locaux et de répartition des compétences, mais la conséquence en est que les gestionnaires techniques sont désarmés par rapport aux enjeux financiers futurs, en particulier parce qu'ils connaissent insuffisamment l'état du stock et les coûts de maintien en l'état, et ne peuvent donc guère faire les prévisions financières qui

seraient nécessaires pour négocier des enveloppes budgétaires en rapport avec l'évolution des besoins.

Cela ne peut que conduire à des politiques d'entretien fondées sur l'urgence (la nécessité technique s'impose sur le terrain), sur une action curative et non préventive, qui serait sans doute globalement moins coûteuse et n'obligerait pas à revoir à la baisse le niveau de service offert. Nous avons souligné à quel point le budget voirie d'une collectivité pouvait être assimilé à une enveloppe "travaux publics". Comme nous avons pu l'observer dans certaines villes, cette vision "fourre-tout" fragilise l'action à plus long terme des services, puisqu'il peut toujours être décidé au dernier moment, en fonction d'autres préoccupations ou priorités des élus locaux, de le ré affecter, ou de reporter ces travaux d'entretien à plus tard.

En ce sens, l'approche patrimoniale des infrastructures urbaines (au delà de la voirie) peut être un moyen de redéfinir les processus d'élaboration des budgets, à la condition bien sûr que les différents partenaires s'accordent sur l'importance de la démarche, et que la transparence (au moins interne à la collectivité) soit perçue comme un moyen de mieux utiliser les ressources.

4.3 - Une évaluation du patrimoine viaire de la ville de Montreuil

La connaissance de l'état du stock de voirie permet de se faire une idée de la dépréciation de ce capital public, qui depuis longtemps ne fait plus l'objet d'un amortissement. Si l'état général est plutôt satisfaisant dans les villes que nous avons pu analyser, encore faut-il s'assurer que le vieillissement de ce stock ne va pas se traduire à terme par une crise financière dangereuse, provoquée par un effort exceptionnel d'investissement pour renouveler ses composantes obsolètes. Une mesure de la valeur du patrimoine peut offrir une vision globale de ce vieillissement, et par conséquent permettre de quantifier l'effort d'investissement nécessaire pour sa conservation.

L'effort consacré par une collectivité à un domaine particulier ne donne pas d'indication quant à la "valeur" du stock composant ce patrimoine. La mesure de la formation de capital au travers de l'investissement cumulé donne une indication de l'accroissement du stock (s'il s'agit de création brute de voirie), mais doit être pondéré par la dépense de renouvellement ou de réfection des voies existantes.

Or, il est difficile de déterminer quelle serait à un instant donné la "valeur" du stock de voirie. Cela suppose en effet que l'on puisse connaître pour chaque voie sa valeur résiduelle à l'année considérée, donc sa date de création, le montant de l'investissement initial, sa structure, sa durée de vie, ses défauts, ... Compte tenu de l'absence de ce type de données pour la quasi totalité des voies, une telle évaluation n'est pas envisageable ou nécessite des hypothèses simplificatrices très fortes, qui pourraient dans certains cas faire douter de la pertinence de l'évaluation entreprise.

Par contre, il est toujours possible d'approcher cette valeur par une estimation du coût de remplacement du capital en calculant pour chaque voie, en fonction de ses caractéristiques actuelles, le coût de sa remise à neuf sur la base des prix actuels. Une estimation sur

l'ensemble des voies offre ainsi une image du coût fictif de renouvellement complet du patrimoine, ce qui donne une première idée de la valeur du stock, même si l'on sait bien qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer ce renouvellement complet.

4.3.1 - Valeur de remplacement du patrimoine viaire

Ainsi dans le cas de Montreuil, il est tout à fait intéressant de comparer l'effort effectivement réalisé en matière de voirie à une "valeur" de cette voirie déterminée par son coût total de remise à neuf, puis par des coûts théoriques de maintien en l'état de la voirie en fonction de différents scénarios d'investissements destinés à la conservation du patrimoine, en fonction de la durée de vie des infrastructures.

Un calcul du coût total de remise à neuf peut être effectué sur la base du tableau suivant (les hypothèses de calcul de ces coûts sont détaillés en annexe 4), reprenant le coût moyen de remise à neuf par type de structure (telle que déterminée dans la partie 3.3 du présent rapport), et par classe de trafic.

Tableau 18 : Coût moyen de remise à neuf par type de structure et classe de trafic
(Prix 1992 T.T.C.)

(en F/m ²)	TRA 1 Très circulé	TRA 2 à 4 Moyennement, peu ou pas circulé
TYP 1 à 4 (assise pavés)	1 200	900
TYP 5 à 11 (assise traditionnelle, souple et semi-rigide)	1 000	700
TYP 12 (assise rigide et revêtement pavé)	1 250	950
TYP 13 et 14 (assise rigide)	1 050	750

La distinction faite entre les voiries "très circulées" et les autres tient à leur caractère stratégique, qui implique des procédures de travaux particulières pour ne pas gêner la circulation, ce qui entraîne un surcoût d'exécution de l'ordre de 300 F/m². En ce qui concerne le coût de remise à neuf des trottoirs, nous prendrons la valeur de 700 F/m², permettant de prendre en compte les problèmes de phasage et de mise en place de petites quantités (y compris pour les trottoirs des voies "stratégiques").

D'autre part, les caractéristiques géométriques des tronçons étant connues, il est possible d'en calculer la surface totale pour chacun de ces types :

Tableau 19 : Effectif et surface totale des tronçons de la ville de Montreuil par type de structure et classe de trafic (tous types de voies)

	Effectif (Nombre de tronçons)			Surface totale (en milliers de m ²)				
	TRA 1 Très circulé	TRA 2-3 Moyen. ou peu circulé	TRA 2 à 4 Pas circulé	TRA 1 Très circulé	TRA 2-3 Moyen. ou peu circulé	TRA 4 Pas circulé	Trottoirs	Total
TYP 1 à 4	131	60	2	123,8	33,7	0,1	111,9	269,5
TYP 5 à 11	102	561	33	107,8	353,3	9,4	311,5	782,0
TYP 12	12	1	3	11,1	0,4	2,8	9,7	23,9
TYP 13-14	30	44	-	25,3	32,2	-	37,3	94,8
TOTAL	275	666	38	268,0	419,6	12,4	470,3	1 170,3

Il est ainsi possible d'établir la valeur de remise à neuf de la voirie par type de structure et classe de trafic.

Tableau 20 : Coût total de remise à neuf par type de structure et classe de trafic (Ville de Montreuil - tous types de voies - Prix 1992 T.T.C.)

Millions de F	TRA 1 Très circulé	TRA 2-3 Moyen. ou peu circulé	TRA 4 Pas circulé	Trottoirs	Total
TYP 1 à 4	148,6	30,3	0,1	78,3	257,3
TYP 5 à 11	107,8	247,3	6,6	218,0	579,7
TYP 12	13,8	0,4	2,6	6,8	23,6
TYP 13-14	26,6	24,1	-	26,1	76,8
Total	296,8	302,2	9,4	329,2	937,6

Le coût de remise à neuf de l'ensemble des voiries (y compris les trottoirs) de Montreuil est donc de 938 Millions de Francs, répartis essentiellement sur trois postes principaux sensiblement équivalents :

Types d'infrastructures	coût total	%	(% surface)
Voies très circulées	296,8 M.F.	31,7 %	(22,9 %)
Voies moyennement et peu circulées	302,2 M.F.	32,2 %	(35,9 %)
Voies non circulées	9,4 M.F.	1,0 %	(1,1 %)
Trottoirs	329,2 M.F.	35,1 %	(40,2 %)

Une telle estimation est bien sûr trop forte, puisqu'elle suppose que toutes les voies seraient neuves ou en parfait état. On ne prend pas en compte ici l'usure et l'obsolescence de ce patrimoine, du fait de l'ancienneté des voies. Pour connaître la valeur actuelle, il importe alors d'introduire deux hypothèses, à savoir une distribution des âges des voies, et une loi de dépréciation des voies en fonction de leur usure.

Nous parlerons ici d'hypothèses puisque ces deux éléments ne sont pas connus. Une première approximation (très simpliste) consiste à considérer que la réalisation des voies s'est effectuée de façon uniforme dans le temps, c'est-à-dire que pour chaque catégorie de voie, l'âge du stock se répartit uniformément sur une période égale à la durée de vie.

Ainsi, les voies de type 1 à 4 et de type 12 ont des structures dont la durée de vie est estimée à 50 ans. En conséquence, on supposera que l'accumulation du stock s'est réalisé au rythme de 2 % par an sur 50 ans. Les voies de types 5 à 11 connaîtront un rythme de 5 % sur 20 ans, et les voies de type 13 et 14, un rythme de 3,3 % sur 30 ans.

Le choix de la loi de dépréciation est une hypothèse tout aussi forte. On sait que l'usure d'une voie dépend fortement du volume et de la nature des trafics, mais aussi des interventions sur les réseaux ou des conditions climatiques. De plus, les travaux de réfection effectués permettent de prolonger cette durée de vie. Mais comme il n'est pas possible, en l'état actuel des connaissances, de modéliser cette loi au moyen d'une fonction simple, nous nous contenterons ici d'affirmer que cette usure est une fonction de l'ancienneté de la voie. Si l'on suppose que cette dépréciation est progressive (c'est-à-dire que l'usure est d'autant plus forte que l'âge est élevée, ou à l'inverse que les chaussées récentes conservent une forte valeur au cours des premières années), on sera conduit à une valeur élevée du capital, dans le cas d'une distribution uniforme selon l'âge. A contrario, une loi dégressive (plus forte perte de valeur les premières années que les dernières), le résultat tendra à une estimation plus faible du capital.

En l'absence de loi reconnue, l'hypothèse moyenne consiste à supposer que la dépréciation est linéaire, c'est-à-dire proportionnelle à son âge. Dans ces conditions, la valeur du stock correspond à la surface définie par la droite de dépréciation, soit la moitié du produit du coût de remise à neuf par la surface. La valeur du stock sera donc moitié moindre de la valeur de remise à neuf, pour chacune des catégories de voie précisées ci-dessus, soit globalement une valeur de 468,8 MF (ce qui correspond à une valeur moyenne du stock de 400 F/m², tous types de voiries confondus).

4.3.2 - Estimation des efforts financiers nécessaires au maintien en l'état du capital

Les données que nous venons de traiter concernent l'ensemble des voies situées sur le territoire de Montreuil, y compris les RD et RN qui ne sont pas de compétence communale, et qui ne sont donc pas concernées a priori par les efforts budgétaires de cette ville. Une sélection faite sur les seules voies communales permet de donner une image de la "valeur" du stock communal, calculée selon les mêmes hypothèses que précédemment, qui conduisent à diviser le coût de remise à neuf par 2.

Tableau 21 : Effectif et surface totale des tronçons de voirie communale de la ville de Montreuil par type de structure et classe de trafic

	Effectif (Nombre de tronçons)			Surface totale (en milliers de m ²)				
	TRA 1 Très circulé	TRA 2-3 Moyen. ou peu circulé	TRA 2 à 4 Pas circulé	TRA 1 Très circulé	TRA 2-3 Moyen. ou peu circulé	TRA 4 Pas circulé	Trottoirs	Total
TYP 1 à 4	18	59	1	11,1	33,6	0,03	28,0	72,7
TYP 5 à 11	81	538	15	78,1	338,5	4,1	281,4	702,
TYP 12	2	1	-	2,6	0,4	-	2,2	5,2
TYP 13-14	15	33	-	9,3	23,9	-	19,3	52,5
TOTAL	116	631	16	101,1	396,4	4,1	331,0	832,6

Tableau 22 : Estimation de la valeur du stock de voirie communale par type de structure et classe de trafic (Ville de Montreuil - Prix 1992 T.T.C.)

Millions de F	TRA 1 Très circulé	TRA 2-3 Moyen. ou peu circulé	TRA 4 Pas circulé	Trottoirs	Total
TYP 1 à 4	6,6	15,1	0,02	9,8	31,6
TYP 5 à 11	39,1	118,5	1,4	98,5	257,4
TYP 12	1,6	0,2	-	0,8	2,6
TYP 13-14	4,9	8,9	-	6,8	20,6
Total	52,3	142,7	1,5	115,9	312,3

La valeur du stock dépasse donc les 300 MF (soit une valeur moyenne de 375 F/m²), qui se répartissent sur deux postes principaux (les voiries très circulées relevant pour la plupart de l'Etat ou du Département) :

Types d'infrastructures	valeur	%	(% surface)
Voies très circulées	52,3 M.F.	16,7 %	(12,1 %)
Voies moyennement et peu circulées	142,8 M.F.	45,7 %	(47,6 %)
Voies non circulées	1,5 M.F.	0,5 %	(0,5 %)
Trottoirs	115,8 M.F.	37,1 %	(39,8 %)

Il est intéressant, à partir de cette évaluation sur la base du prix de renouvellement (et sous réserve de la validité des hypothèses sur la dépréciation et l'âge des voies), de comparer la valeur de ce stock avec l'importance de l'investissement réalisé chaque année par la commune, ceci afin d'apprécier si ces efforts financiers sont d'une importance en rapport avec la dépréciation du stock.

Certes, la dépense d'investissement ne sert pas qu'à la conservation du patrimoine : les travaux servent aussi à adapter le stock à l'évolution des usages, voire dans certains cas selon le stade d'urbanisation de la commune, à accroître ce stock. Nous ferons ici l'hypothèse

(assez réaliste) que l'accroissement du stock est marginal, et que les travaux de réaménagement se traduisent aussi par une remise à neuf des infrastructures (même si le choix des voies n'est pas dicté par leur obsolescence). De même, la dépense de fonctionnement sera limitée ici aux dépenses directes, c'est-à-dire notamment hors frais de personnel et hors frais financiers.

Le budget communal de la Ville de Montreuil fait apparaître, en moyenne sur la période 1986-1991, des dépenses d'investissement de voirie (chapitre 901) de 31 Millions de Francs constants 92 et des dépenses de fonctionnement de voirie de 99,5 MF92, pour un budget global d'investissement de 242 MF92 et de fonctionnement de 1270 MF92. Nous avons vu précédemment que par nature les chapitres budgétaires englobent des dépenses autres que celles qui sont liées strictement à des travaux de voirie (Cf. 4.2.1).

Ainsi, les dépenses d'investissement de voirie se répartissent en :

- 80 % de dépenses de travaux de voirie
- 20 % de dépenses consacrées aux espaces verts

Et, les dépenses directes de fonctionnement de voirie se répartissent en :

- 32 % de dépenses d'interventions sur voirie
- 17 % de dépenses liées aux espaces verts
- 51 % de dépenses d'éclairage public

Parmi les 32 % de dépenses d'intervention sur voirie en fonctionnement, il est probable qu'une partie importante soit absorbée par des opérations de nettoyage ou de petites réparations, qui ne sont pas à proprement parler des travaux d'investissement en régie. En l'absence de répartition plus détaillée de cette somme, et compte tenu du fait que les réfections de trottoirs et un certain entretien préventif sont comprises dans ces dépenses, nous en retiendrons la totalité, quitte à surestimer l'effort réalisé (qui est déjà relativement important).

Les dépenses réellement consacrées à des travaux sur voirie peuvent donc être évaluées en moyenne, sur la période 1986-1991, à 56,4 MF92 répartis en :

- investissement	:	24,6 MF92
- fonctionnement	:	31,8 MF92

L'effort moyen annuel consacré par la ville de Montreuil aux dépenses réelles de travaux de voirie (investissement et fonctionnement) représente une dotation de l'ordre de 18 % de la valeur actuelle du stock de voirie communale, pourcentage a priori élevé, qui tient au fait que le stock a perdu la moitié de sa valeur dans notre hypothèse. Si l'on ramène cet effort à la valeur à neuf du stock (soit 9%), on arrive ainsi à un "délai de récupération" fictif de 11 ans.

Si nous avons retenu un loi de dépréciation progressive, c'est-à-dire traduisant une plus faible perte de valeur les premières années, le coefficient de dépréciation aurait été de 0,676

au lieu de 0,5. La valeur du stock serait donc de 202,3 MF soit une dépréciation de 422,2 MF. Dans ce cas, l'effort financier de la commune n'est plus que de 13,4 % de la valeur de la dépréciation du stock (délai de 7,5 ans).

Plus généralement, il faut comparer le rythme d'investissement actuel à celui qui serait nécessaire pour assurer au moins la conservation (en l'état actuel) du stock. Sur la base d'un amortissement linéaire, l'effort d'investissement devrait être de 34,7 MF annuel, soit plus de 60 % de la dépense observée, ce qui montre l'importance de la contrainte de maintien en l'état du stock (hors frais financiers).

Ainsi, l'exemple de Montreuil permet de mettre en évidence la charge de maintien en l'état d'un stock de voirie qui, pour assurer à l'identique (en l'absence de toute amélioration ou accroissement du stock) la valeur du stock doit absorber plus de 60 % de la dépense communale de ce secteur. C'est dire à quel point, dans une logique de conservation du patrimoine, le vieillissement des infrastructures limite les marges de manoeuvre de la collectivité pour améliorer la voirie.

Rappelons de plus que nous avons fait l'hypothèse d'une distribution uniforme des âges de voies, qui est sans doute peu représentative de la structure réelle du stock. Du fait des périodes de forte urbanisation connues dans les années soixante, et de l'adaptation des voies à l'évolution du trafic automobile, il est probable que cette distribution est déformée, avec un plus fort taux de voies anciennes. Dans ce contexte, cela aura pour effet de réduire encore la valeur du stock, donc d'augmenter sa dépréciation, et par conséquent d'augmenter la dotation aux investissements nécessaires.

Bien qu'il soit ici difficile de simuler l'évolution de la valeur du stock dans le temps, il est clair que la conjonction entre un fort pourcentage de voies anciennes, et un lois de dépréciation progressive va induire pour certaines années un effort d'investissement bien plus élevé que celui que nous avons estimé.

On peut donc raisonnablement penser que la charge de conservation du patrimoine présente un risque d'explosion si cette conjonction se traduit par un phénomène de résonance. Cela peut bien sûr être évité de deux façons, la première en calculant le montant d'une annuité constante d'amortissement, pour étaler dans le temps la dépense, la seconde, plus réaliste, consistant à mettre en oeuvre une politique d'entretien préventif afin de prolonger la durée de vie de certains équipements. Mais il est clair que le montant de dépenses annuelles nécessaires pour la conservation du patrimoine ne peut que résulter d'une estimation de la dépréciation du stock, afin d'ajuster au mieux l'affectation des ressources disponibles.

Dans les faits, ce sont plutôt le degré d'usure ou l'importance des dégradations qui guident les interventions à réaliser. En reprenant les chiffres concernant l'existence de "défauts" de voirie (Cf. partie 3.4) par maille, on peut estimer le montant des travaux nécessaires pour remettre en état les chaussées abîmées pour chaque type de défaut, en supposant que la reprise se fait par remise "à neuf" du tronçon concerné, et que le pourcentage de présence de "défauts" par maille peut être appliqué aux tronçons. Cette hypothèse donne vraisemblablement une approximation par le haut (surestimée) du coût des travaux à réaliser.

Tableau 23 : Coût de remise en état de la voirie de Montreuil en fonction de la présence de dégradations.

(en MF 92 T.T.C.)	Toutes voies	Voies communales
Déformations	52,5	35,0
Arrachements	99,4	66,2
Fissurations	127,6	84,9
Réparations	120,0	80,0

Il n'est bien sûr pas possible d'additionner les coûts par "défaut", du fait de la nature du recueil de l'information, mais aussi parce que ces défauts ne sont pas de même nature : les "déformations" correspondent à des atteintes à la structure de la voie, les "arrachements" et "fissurations" à des facteurs de dégradation à terme, tandis que les "réparations", comme leur nom l'indique, prouvent qu'une intervention a eu lieu et que la fragilisation n'aura a priori des conséquences qu'à plus long terme. Toutefois ces chiffres montrent que l'ordre de grandeur du budget annuel consacré à la voirie par la Ville de Montreuil est pour le moins comparable aux coûts des travaux de remise en état des chaussées dégradées. En raisonnant sur ces chiffres, il semble qu'une politique de maintien en l'état de la voirie soit tout à fait plausible à Montreuil. Il faut cependant prendre ce résultat avec réserve, l'âge des voies et leur durée de vie n'ayant pas été pris en compte ici. Un vieillissement des voies pourrait entraîner un accroissement rapide du nombre de "défauts" et le budget actuel ne serait sans doute plus suffisant.

Soulignons pour conclure quelques limites à cette évaluation du stock de capital viaire. En premier lieu, les estimations de coût de renouvellement sont faites par rapport aux durées de vie structurelle, c'est-à-dire des assises. Pour bien saisir les phénomènes d'usure, on prend en compte en général une variable "âge x trafic", qui exprime à la fois le vieillissement lié à l'ancienneté de la voie, et celui lié aux sollicitations. Mais dans le cas des voies peu ou moyennement circulées, l'usure de l'équipement tient plus à la nature des interventions sur chaussées (ouvertures de tranchée) qu'au niveau de trafic. Il serait nécessaire, en tout état de cause, d'introduire ici la notion de durée de vie de surface, puisque la remise en état des revêtements est un moyen de prolonger notablement la durée de vie structurelle ; la réfection complète d'un revêtement génère un surcoût de l'ordre de 100 à 150 F/m², pour une durée de vie de 10 à 12 ans (20 ans si la circulation est faible).

Le choix d'une loi de dépréciation proportionnelle se justifie aussi par le fait qu'une voirie est en général dimensionnée en fonction d'une croissance prévisible du trafic : elle est donc sur-dimensionnée et moins sollicitée au cours des premières années : la deuxième moitié de la vie de l'équipement supporterait ainsi les deux tiers du trafic total.

Il faut aussi prendre en compte des évolutions plus fondamentales dès lors que l'on s'intéresse au long terme. Celles-ci peuvent avoir lieu sur plusieurs plans. C'est tout d'abord la question des évolutions réglementaires. En France, la résistance des chaussées se mesure par rapport à des essieux de 13 tonnes, mais la réglementation européenne devrait entraîner un passage à 11 tonnes, ce qui suppose une sollicitation et donc une usure moins forte (un essieu de 13 T équivaut à 50 à 100 essieux de 11 T selon les cas).

Mais ce qui peut poser le plus de problèmes dans l'évaluation de l'état de la voirie, ce sont les consommations aléatoires du stock, liées à des conditions climatiques particulières. On estime qu'un mois d'hiver très froid (ou d'été très chaud) peut se traduire par une surconsommation du stock d'environ 3 ans... Il y a donc un phénomène de vitesse de dégradation aléatoire, qui justifie d'autant plus un suivi des infrastructures (tableau de bord de la vulnérabilité du patrimoine). Ce phénomène peut aussi être alimenté par le rythme des travaux de reprise des réseaux enterrés, dont certains connaissent aussi un vieillissement inquiétant, qui nécessite des opérations de renouvellement de grande ampleur.

Malgré ces limites, notre estimation reste réaliste : en ne prenant en compte que les durées de vie structurelle, on a tendance à être pessimiste, notamment pour les voies faiblement circulées ; mais comme les coûts de maintien des surfaces n'ont pas été pris en compte, il est possible que ces deux éléments se compensent à peu près (rappelons encore une fois que les estimations de coûts ont été faites pour les seuls équipements de voirie, c'est-à-dire hors coûts fonciers et dépenses liées aux réseaux enterrés). Si cet exemple de mesure de la valeur du stock de voirie d'une collectivité ne peut cependant être directement transposé à d'autres villes, il présente l'avantage d'illustrer clairement la nature des enjeux financiers liés au vieillissement du stock, et de souligner la nécessité d'intégrer dans la démarche patrimoniale une approche en termes de coûts et de dépenses budgétaires.

4.4 - Conséquences sur les modes de fonctionnement et d'organisation des services

En tentant de retrouver une certaine unicité du domaine viaire, de façon à mieux prendre en compte les diverses facettes de la voirie, nous sommes amenés à nous interroger sur les modes de fonctionnement et d'organisation des différents services qui ont en charge de gérer chacune des composantes de l'espace public. La sectorialisation des compétences sur la base de la technicité nécessaire dans chacun des domaines n'est pas forcément à remettre en cause, dès lors que la nécessité d'une action concertée, voire commune, est reconnue par toutes les parties prenantes. A l'expérience, les logiques de fonctionnement propres à des groupes structurés autour de compétences (techniques, spatiales, réglementaires) aboutissent souvent à des pratiques de type autarcique, pour lesquelles la collaboration s'établit plus par nécessité que par communauté d'intérêt.

Loin de nous l'idée d'affirmer que chacun travaille dans son coin : le fonctionnement des services techniques locaux s'opère toujours sous forme d'échanges d'information, mais le poids des cultures techniques peut générer des pratiques très diverses et des préoccupations spécifiques, par exemple entre ceux qui font des études, ceux qui gèrent des ressources et ceux qui interviennent au quotidien sur le terrain.

Les principes de l'approche patrimoniale s'appuient sur une vision plus globale du domaine traité, et conduisent à renforcer les relations entre les gestionnaires du bien en commun. Nous avons déjà souligné la nécessité d'une meilleure circulation de l'information, ce qui suppose l'existence de circuits formels, au moyen d'un certain nombre de fonctions techniques que nous avons décrites (Cf. paragraphe 2.2.1., p. 33).

L'organisation de la circulation de l'information ne signifie pas sa centralisation au sein d'un (nouveau) service de gestion patrimoniale : le fonctionnement décentralisé doit être préservé, chacun ayant les droits et les devoirs liés à son domaine de compétence, mais il importe que le changement d'état d'esprit qui découle de l'approche patrimoniale se traduise concrètement par une organisation adaptée, selon des principes que nous allons proposer.

4.4.1 - Gérer les échanges d'information

Prendre en compte la complexité du domaine viaire, tant dans ses caractéristiques physiques, techniques, que dans ses usages, y compris à long terme, passe par une meilleure connaissance du patrimoine et des interrelations entre les diverses fonctions assurées. La constitution de banques de données semble une première étape, sous réserve que le stockage de ces informations ne soit pas "inerte", mais autorise une plus-value par un traitement adapté.

Mais la présence d'un système de stockage et de mise à jour ne suffit pas non plus : il convient de définir des procédures de circulation de cette information, de façon à ce que, quand un service entreprend une action, les autres en soient informés dès lors que l'action entreprise peut avoir des répercussions sur leurs activités. Un bon exemple peut être celui de la gêne provoquée par les interventions sur les chaussées : l'ouverture de tranchées, demandée par un concessionnaire, doit pouvoir être connue du service chargé de la régulation du trafic, comme des opérateurs de réseaux (transports collectifs, pompiers,...). Le développement des systèmes d'échanges automatiques de données ou plus simplement des réseaux informatiques permet de concevoir de telles applications.

La définition de ces procédures suppose bien entendu une concertation entre les services, mais il est clair que les fonctions techniques de contrôle et d'autorisation conduisent à ce qu'un service soit plus particulièrement chargé de la "maintenance" de ce système d'échange entre les différents partenaires. Toutefois, le recours à des matériels parfois sophistiqué ne doit pas servir de prétexte : la circulation d'information est sans doute facilitée par de tels systèmes, mais sa fiabilité et son bon fonctionnement résultent avant tout de la volonté de pratiquer l'échange. C'est l'adhésion de chacun aux objectifs d'une approche patrimoniale qui sera le véritable moteur de cette circulation. Cela suppose que les objectifs de ce nouveau mode de gestion soient clairement explicités et acceptés, car, comme toute innovation organisationnelle, il sera confronté aux réticences, aux résistances et aux doutes des hommes en charge de l'appliquer. Mais comme nous l'avons déjà souligné en ce qui concerne la maintenance des banques de données, la circulation de l'information ne se fera que si chacun des utilisateurs y trouve un avantage concret, c'est-à-dire que le système mis en place lui apporte en retour des informations utiles à sa propre activité.

4.4.2 - Une gestion par projet

La gestion quotidienne de la voirie passe par la mise en oeuvre de chantiers, dont la nature est diverse mais concerne toujours plusieurs acteurs (services locaux, opérateurs de réseaux, etc...). C'est sans doute dans le processus d'étude conduisant à la définition de l'aménagement que la nécessité d'une coordination entre les différents acteurs concernés nous

paraît la plus profitable, afin que les caractéristiques futures de l'espace public répondent bien aux objectifs généraux de préservation des opportunités d'usage.

Cette coordination se pratique déjà couramment, mais elle est loin d'être généralisée ou instaurée comme la procédure normale d'instruction d'un projet. Elle est assez naturellement assurée dans les petites villes, dans la mesure où ce sont souvent les mêmes personnes qui sont amenées à traiter des diverses fonctions de la voirie : la faible taille des services est un avantage puisqu'elle contraint à la polyvalence, du moins au niveau des responsables et des chargés d'études. Les villes plus importantes ont une structuration plus marquée par compétences techniques ou territoriales qui peut présenter le risque d'interventions peu coordonnées. La dissociation entre la gestion du sous-sol et de la surface, entre les travaux de chaussées et la circulation, entre le suivi des travaux et la facturation des dépenses ou la gestion budgétaire, doit alors être compensée par une procédure d'étude favorisant l'échange d'information.

Cela ne signifie pas mettre en place un circuit formel d'approbation qui tournerait rapidement à un fonctionnement bureaucratique. C'est plutôt l'instauration d'une conduite de projet par un coordinateur (qui peut appartenir à tel ou tel service en fonction de la dominante sectorielle du projet), et qui va assurer la fonction de circulation de l'information entre les différents acteurs.

Nous pensons par exemple à l'aménagement du quartier de Montorgueil à Paris. Cette opération à l'envergure du quartier a conduit à un réaménagement d'ensemble, autour de la définition des rôles et fonctions que l'on souhaitait privilégier. L'architecte-voyer responsable du projet a pu ainsi assurer une consultation des résidents du quartier pour préciser les grandes lignes de l'aménagement, et proposer une nouvelle gestion de l'espace public, autour de la notion de contrôle d'accès et de piétonnisation à grande échelle. Ce parti d'aménagement a des conséquences importantes par ses effets, tant sur les problèmes de circulation (report de trafic à l'extérieur), que sur les caractéristiques de l'occupation des sols à long terme ou que sur les réseaux souterrains. L'analyse des fonctions et des usages de l'espace public a ainsi donné lieu à une réorganisation complète de la voirie, y compris jusque dans le traitement des surfaces (matériaux et bordures de trottoirs surbaissés).

Il semble que l'approche intégrée ait ici permis un traitement de qualité à partir d'objectifs clairs. Certes, cet exemple ne reflète pas la réalité des interventions les plus courantes sur la voirie et s'apparente plus à une action urbanistique. Pourtant, l'approche intégrée conduit à suggérer des solutions originales lors de la réfection des surfaces ; c'est par exemple la nature des dessins géométriques sur les trottoirs, qui s'appuie sur le passage des réseaux souterrains et sont matérialisés par des matériaux de types dalles ou pavés, facilitant les interventions et la remise en état après travaux.

La conduite de projets par un coordinateur facilitant la collaborations entre les différents services autour d'une série d'objectifs hiérarchisés est en tous cas un moyen d'éviter les incohérences majeures et de faciliter la préservations des usages et la prise en compte du long terme dans le traitement des espaces publics de voirie.

4.4.3 - La gestion du long terme sur les plans technique et financier

Nous avons indiqué que l'état général de la voirie urbaine semblait relativement bon en France, bien que les premiers signes d'un vieillissement structurel du stock incitent à mettre en place dès maintenant les outils nécessaires pour gérer ce phénomène. Des aménagements comme la piétonnisation du quartier de Montorgueil ont sans doute des effets à moyen terme sur la nature des usages. Sur le plan des usages non circulatoires, les conséquences seront sensibles, notamment en matière d'utilisation des sols, puisque la fonction résidentielle et le commerce de détail sont visiblement privilégiés. Sur les plans de l'accessibilité et plus généralement de la fonction circulaire, les répercussions d'un contrôle d'accès sont encore peu connues à long terme, mais cette mesure reste réversible (même si le parti d'aménagement de type piétonnier s'inscrit en général dans la durée).

C'est plus sur le plan du maintien en l'état du stock de voirie que les réflexions sont encore peu développées. Nous venons de montrer dans le cas de la ville de Montreuil, qu'il est possible d'évaluer sa valeur et de chiffrer, sous réserves d'hypothèses et dans le cadre de scénarios précis, quel sera l'effort financier que la collectivité doit consentir pour conserver son patrimoine. Les phases de diagnostic, comme la définition de politiques d'entretien programmé à caractère préventif connaissent des développements importants depuis quelques années. Par contre, la traduction budgétaire de ces efforts nous semble encore trop timorée. De nombreuses collectivités se sont en partie affranchies des contraintes d'une budgétisation annuelle en définissant de tels programmes, mais il est clair que les choix financiers d'une collectivité (et plus particulièrement la part qu'elle peut consacrer à la voirie) vont être de plus en plus difficile. Aussi la négociation des enveloppes peut-elle être grandement améliorée par le recours à des simulations de diverses politiques, de façon à voir dans quelle mesure le report à plus tard de certaines actions reste économiquement une solution judicieuse ou non.

L'articulation que nous avons proposée entre diverses bases de données doit permettre d'assurer la fonction technique de prévision qui est au coeur d'une gestion patrimoniale orientée sur la préservation des usages à long terme. Il nous faut toutefois souligner encore une fois, la nécessité d'articuler correctement les données techniques et financières. Une meilleure connaissance des coûts reste une des conditions pour appliquer dans toutes ses dimensions un processus de gestion patrimoniale.

4.5 - Vers un "Plan Stratégique de la Voirie" ?

La gestion patrimoniale comprend deux dimensions fortement imbriquées. C'est d'abord celle d'une action quotidienne autour de projets d'aménagement dont la conception se réalise dans le cadre d'une collaboration ou d'une coordination entre les différents acteurs concernés par l'usage ou le traitement des espaces viaires. C'est aussi celle d'une action planificatrice, dès lors que l'on se préoccupe de la dimension temporelle, à savoir les évolutions prévisibles à moyen ou long terme des choix opérés.

La mission de conservation du domaine public semble pouvoir être assurée dans de bonnes conditions, en ayant recours à la constitution de bases de données connectables, mettant en rapport les caractéristiques physiques et techniques avec les usages circulatoires :

c'est en effet le trafic qui est la principale cause d'usure des chaussées. Un suivi de l'évolution du stock alimentera progressivement les outils de simulation et de prévision.

Sur le plan de la préservation de la diversité des usages, comme sur celui de la concurrence entre ces usages pour s'approprier le domaine public, la réflexion relève plutôt d'orientations stratégiques à moyen terme. La nature des aménagements existants est révélatrice des choix (parfois implicites) dans l'affectation de l'espace viaire. Entre la rue piétonne ou la cour urbaine dans un quartier résidentiel périphérique, et la voie rapide urbaine, en passant par la rue la plus banale avec ses trottoirs et son stationnement latéral, une hiérarchie des usages du domaine public se dessine.

Pour en apprécier la cohérence globale et s'assurer que les partis d'aménagement respectent la diversité des usages là où elle est souhaitée, l'idée de la constitution d'un Plan Stratégique de la Voirie, à l'instar de ce que furent les Plans de Référence en urbanisme, nous semble porteuse d'une dynamique à long terme d'intégration des approches. Le recensement des usages¹, leurs évolutions prévisibles, les caractéristiques du partage de l'espace viaire, les fonctions assurées par la voie dans les réseaux de transport, et les opportunités résultant de la nécessaire reprise d'infrastructures obsolètes peuvent être les grands chapitres constitutifs d'un Plan d'orientation recherchant une cohérence globale dans le traitement de la voirie urbaine.

La mise en oeuvre d'un tel plan de référence peut constituer la première pierre d'une nouvelle gestion des espaces publics urbains, intégrant la dimension patrimoniale.

¹ Pour les premiers éléments d'une méthode de diagnostic sur l'affectation de l'espace viaire et de recensement des usages, nous renvoyons le lecteur au mémoire de C. BECKERICH, op. cit.

CONCLUSION

La voirie urbaine est par nature un objet complexe à traiter, car elle assure de nombreuses fonctions, permet de multiples usages, et les formes qu'elle prend résultent d'un lent processus de mutation au cours du développement urbain. Cette richesse apparaît encore mieux lorsqu'on la définit comme l'ensemble des espaces publics urbains, c'est-à-dire un bien collectif et un territoire gérés par la collectivité.

Si l'évolution des modes de transport au cours des dernières décennies a conduit à une appropriation de ce domaine par l'automobile, les conséquences de cette dérive incitent désormais à une autre politique, celle d'un nouveau partage de l'espace viaire entre les différents usages qu'elle permet.

Ce changement d'attitude résulte de plusieurs facteurs que nous avons tenté d'analyser tout au long de cette recherche, en soulignant l'existence de trois familles principales d'usages : celle de la fonction circulation-transport bien entendu, celle de la desserte-accessibilité aux espaces riverains, et celle des usages locaux, qualifiés de non circulatoires.

C'est en fait au travers du constat d'une triple raréfaction (de l'espace de transport, de l'espace public, et des ressources financières publiques) que l'on peut apprécier le risque d'un accroissement des conflits d'usage de la voirie. Ce risque nous semble renforcé par deux phénomènes, le premier étant que la gestion de la voirie est éclatée entre plusieurs services qui interviennent par nature selon des logiques sectorielles liées à leur domaine de compétence, le second, plus prospectif, portant sur le vieillissement des infrastructures urbaines, qui pourrait nécessiter des efforts financiers importants de renouvellement.

Bien que cette situation n'ait rien d'alarmante, la raréfaction relative de la voirie dans les agglomérations incite à dépasser les modes de gestion actuels, afin d'être en mesure de mieux opérer les arbitrages nécessaires et de mieux planifier les aménagements ou travaux qui en résulteront. C'est en ce sens qu'une approche de la voirie en termes de patrimoine nous semble permettre de redonner à ce domaine une unicité qui favorise à la fois la préservation de la diversité des usages et une prise en compte du long terme. Le parallèle mené avec la gestion des ressources naturelles, bien commun géré par de nombreux acteurs aux intérêts parfois contradictoires, souligne à quel point la voirie urbaine semble pouvoir faire l'objet d'une

approche patrimoniale, dont l'objectif principal est de préserver le stock d'opportunités d'usage du bien en question, tant dans ses utilisations actuelles que dans le futur.

Parce que la voirie urbaine ne sert pas qu'à circuler, mais permet de nombreuses autres fonctions (support des réseaux souterrains, lieu d'activités commerciales, élément du cadre de vie des habitants,...), elle est au centre de conflits d'appropriation qui naissent de sa rareté relative. Traiter ces espaces publics urbains comme un patrimoine collectif, c'est alors affirmer la volonté de maintenir un principe de diversité des usages, tout en ayant les garanties que les politiques d'aménagement mises en oeuvre évitent le piège de l'irréversibilité, qui caractérise trop souvent les opérations à caractère sectoriel.

C'est sur ce plan que l'approche patrimoniale, comme le soulignent Montgolfier et Natali dans *Le Patrimoine du Futur*, est avant tout un changement d'éthique, celui du souci du long terme et de la volonté de préserver les libertés de choix des générations futures. Il ne s'agit pas ici de nier l'important effort de planification mené dans les villes, mais de mieux prendre en compte les interactions incontournables entre les fonctions et les usages de la voirie urbaine. La raréfaction relative de l'espace public aura tendance à accroître les conflits, qu'il s'agisse de privilégier tel mode de transport pour lutter contre la congestion, de requalifier les espaces urbains pour un meilleur cadre de vie, ou d'opérer des arbitrages financiers entre les différents secteurs de l'action locale, dans un contexte économique chancelant.

Rechercher une meilleure cohabitation passe par la reconnaissance des intérêts et de priorités contradictoires entre les différents utilisateurs, mais aussi d'échelles de valeur spécifiques qui ne peuvent plus être réduites à une seule échelle consensuelle. L'approche patrimoniale ne se veut pas une nouvelle démarche technocratique focalisée sur la recherche d'un hypothétique optimum. Elle est un changement d'état d'esprit, elle n'est pas un substitut à la décision politique, mais elle incite à un processus de négociation, qui doit se faire "à somme non nulle", pour reprendre un terme de théorie des jeux. Et cela passe par des processus d'évaluation et de décision s'appuyant sur des approches multi-critères multi-acteurs.

Si l'état général du stock de voirie dans les villes françaises semble globalement satisfaisant, et moins préoccupant que celui des réseaux enterrés, il ne faudrait pas pour autant sous-estimer le phénomène de vieillissement des infrastructures urbaines, qui risque dans les prochaines années de nécessiter un effort financier important de remise en état ou de renouvellement. Or les connaissances acquises sur l'état des voies restent encore très rudimentaires, peu de villes assurant un suivi ou disposant de bases de données. La pratique est essentiellement curative, et la mise en place de programmes pluriannuels d'entretien ne fait que commencer dans les grandes agglomérations. Une prise de conscience s'est faite depuis quelques années au niveau des services techniques des villes, qui se préoccupent des techniques de diagnostic et de réfection, mais cela ne s'est pas traduit la plupart du temps par une réflexion sur la transformation des modes de gestion du stock de voirie. Cela tient en partie aux obstacles budgétaires et financiers, ainsi qu'aux procédures de décision avec les élus, qui ont tendance à mésestimer les problèmes de maintenance de l'existant.

Le développement d'outils permettant de disposer d'une connaissance fine des caractéristiques physiques et techniques des voies urbaines, mais aussi de les mettre en rapport avec les usages (circulatoires ou non) passe par l'affirmation d'une gestion intégrée de la voirie

dans son ensemble ; cela suppose de repenser l'organisation (ou tout au moins le fonctionnement) des relations entre les services sectoriels et les autres gestionnaires ou utilisateurs de l'espace public, mais aussi de bien préciser la nature des informations nécessaires à la gestion du patrimoine, pour mettre en oeuvre des outils d'aide à la gestion adaptés. Plutôt que de concevoir une banque de données urbaines prétendant stocker toutes les connaissances sur la voirie, il semble préférable de disposer de bases de données sectorielles, gérées par chaque service, mais offrant des passerelles permettant pour chaque aménagement localisé de mettre en relation les données utiles.

Plus globalement, la préservation, y compris à long terme, des opportunités d'usage qui est au coeur de l'approche patrimoniale, peut conduire à renouveler le processus de planification en matière de voirie, en couplant une gestion intégrée par projet et la définition d'orientations générales d'aménagement au travers d'un Plan Stratégique de la Voirie, qui serve de références pour chacun des acteurs et des services concernés.

L'approche patrimoniale ne mène pas à un bouleversement dans les méthodes de gestion. Elle traduit le souci de prendre en compte l'ensemble des éléments qui caractérisent le réseau viaire et ses usages, afin d'être en mesure de traiter au mieux l'accroissement des conflits qui résulte de la raréfaction relative des espaces publics urbains.

ANNEXES

ANNEXE 1

Tableau 24 : Croisement structure de chaussée et largeur de chaussée
Base de données Ville de Montreuil

	LINF	L 5	L 6	L 7	L 8	LSUP
TYP1	0	0	5	3	1	3
TYP2	2	12	20	18	38	18
TYP3	1	11	20	3	5	7
TYP4	4	4	3	9	5	1
TYP5	4	3	26	3	1	1
TYP6	21	14	45	5	3	0
TYP7	10	70	180	19	18	3
TYP8	0	7	1	1	1	0
TYP9	6	3	4	3	2	1
TY10	46	28	45	21	6	18
TY11	6	16	27	19	3	1
TY12	0	0	3	3	4	6
TY13	6	3	5	9	14	8
TY14	0	2	24	3	0	0

Structures de chaussées :

TYP1 :	Assise pavés mosaïque et revêtement enrobé ≤ 0.8
TYP2 :	Assise pavés mosaïque et revêtement enrobé > 0.8
TYP3 :	Assise pavés mosaïque et revêtement enduit superficiel
TYP4 :	Assise pavés échantillon et revêtement enrobé > 0.8
TYP5 :	Assise traditionnelle et revêtement enrobés ≤ 0.8
TYP6 :	Assise traditionnelle et revêtement enrobés > 0.8
TYP7 :	Assise traditionnelle et revêtement enduit superficiel
TYP8 :	Assise souple et revêtement enrobé enduit superficiel
TYP9 :	Assise semi-rigide et revêtement enrobés ≤ 0.8
TY10 :	Assise semi-rigide et revêtement enrobés > 0.8
TY11 :	Assise semi-rigide et revêtement enduit superficiel
TY12 :	Assise rigide et revêtement pavés
TY13 :	Assise rigide et revêtement enrobé > 0.8
TY14 :	Assise rigide et revêtement enduit superficiel

Largeur de la chaussée :

LINF :	0.00 inclus	à	4.50 exclus
L_5 :	4.50 inclus	à	5.50 exclus
L_6 :	5.50 inclus	à	6.50 exclus
L_7 :	6.50 inclus	à	7.50 exclus
L_8 :	7.50 inclus	à	8.50 exclus
LSUP :	8.50 inclus	à	25.00 inclus

ANNEXE 2**EXEMPLE D'ANALYSE DETAILLEE DES DEGRADATIONS
VILLE DE MONTREUIL**

- Cas des artères communales.

Déformations	Excellent comportement en général. Quelques zones très isolées sur d'anciens bétons.
Fissures	Bon comportement ; des secteurs isolés sur des chaussées traditionnelles. 26 % des assises traitées sont atteintes de manière significative.
Arrachements	Bon comportement d'ensemble ; quelques zones peu étendues sur les assises traditionnelles et les assises semi rigides à part égale. On ne rencontre pas de segment très affecté sur la majorité de leur surface.
Réparations	Comportement général satisfaisant; nombre significatif d'interventions sur 10 % des segments semi-rigides et quelques segments rigides.

- Cas des voies de desserte communale

Déformations	Comportement d'ensemble assez correct. Dans la grande majorité des cas (70 %) aucune dégradation de cette nature. Cependant, 22 % des structures traditionnelles (les plus représentées) et 47 % des structures souples sont dans une situation d'alerte ou de dégradation franche.
Fissures	Comportement d'ensemble correct également. plus de 60 % des segments sont sans défaut pour les assises les plus représentées traditionnelles et semi rigides. Etat d'alerte ou dégradé pour 19 % des chaussées traditionnelles, 47 % des chaussées souples, 29 % des chaussées semi rigides et 15 % des chaussées rigides.
Arrachements	Bon comportement des chaussées semi rigides et rigides moins de 15 % de surface en état d'alerte ou de dégradation franche. Problème plus significatif sur les structures traditionnelles 23 % et surtout sur les chaussées souples 43 %.
Réparations	Généralement pas de présence sur plus de 65 % de surface de voirie, excepté quelques points plus présents sur les structures souples. Les dégradations étendues sur plus du quart de la surface se rencontrent sur 18 % des chaussées traditionnelles, 48 % des chaussées souples, 13 % des chaussées semi rigides et 4 % des chaussées rigides.

Globalement, sur les voies communales artérielles le comportement est bon : peu de déformations, arrachements et réparations étendus. Seule la fissuration est plus largement présente, mais ceci est cohérent avec un emploi significatif des assises rigides et semi rigides sur les voies importantes.

1. Techniquement, le problème peut maintenant mieux se traiter, soit préventivement à la construction de l'assise, soit curativement (technique anti remontée de fissure).

Pour la voie communale et de desserte, le comportement général peut être qualifié de correct, même si l'état général issu des histogrammes de notes laisse apparaître une différence significative par rapport aux voies artérielles. La fissuration apparaît logiquement à niveau sur les structures rigides et semi rigides, mais on observe surtout des taux de présence de dégradation type déformation, arrachement et réparation sur les chaussées traditionnelles et souples en état d'alerte ou de dégradation étendue souvent sur plus de 20 % des surfaces de voiries.

ANNEXE 3**BALANCE GENERALE DE FONCTIONNEMENT
COMPTABILITE M12 POUR LES COMMUNES DE PLUS DE 10 000 HABITANTS****93 - Services indirects**

- 930 - Service financier
- 931 - Personnel Permanent
- 932 - Ensembles immobiliers et mobiliers
- 934 - Administration centrale
- 936 - Voirie communale
- 937 - Réseaux communaux

94 - Services administratifs

- 940 - Relations publiques
- 941 - Justice
- 942 - Sécurité et police
- 943 - Enseignement
- 944 - Oeuvres sociales scolaires
- 945 - Sports et beaux-arts

95 - Services sociaux

- 950 - Services sociaux à comptabilité distincte
- 951 - Services sociaux sans comptabilité distincte
- 953 - Hygiène et protection sanitaire
- 955 - Aide sociale

96 - Services économiques

- 961 - Interventions économiques générales
- 962 - Interventions en matière agricole
- 963 - Interventions en matière industrielle et commerciale
- 964 - Interventions socio-économiques
- 965 - Domaine productif de revenus
- 966 - Services à caractère agricole, industriel et commercial à comptabilité distincte
- 967 - Services à caractère agricole, industriel et commercial sans comptabilité distincte
- 968 - Services à caractère agricole, industriel et commercial gérés directement, concédés et affermés

97 - Services fiscaux

- 970 - Charges et produits non affectés
- 971 - Service fiscal - Impôts obligatoires à taux fixe
- 972 - Service fiscal - Impôts obligatoires à taux variable
- 977 - Service fiscal - Impôts complémentaires

ANNEXE 4

VOIRIES URBAINES
ELEMENTS DE COUTS GLOBAUX
Valeurs moyennes T.T.C. 1992
(hors coûts des terrains et des réseaux)

1. Voirie classique (revêtements bitumineux noir, béton coulé,...)

- Petite et moyenne voirie

(circulée, peu circulée)

Coût unitaire de base	:	350 F / m ²
Surcoûts des contraintes urbaines (préparation supports, barrièrage, coordination, travaux annexes)	:	350 F / m ²
TOTAL	:	700 F / m²

- Voirie stratégique

(sollicitations lourdes, voies bus, enjeux flux de circulation)

TOTAL : 1 000 F / m²

- Surcoûts techniques :

- si pavés de pierre : + 200 F / m² (durée de vie : 50 ans)
- si béton de ciment : + 50 F / m² (durée de vie : 30 ans)
- conception classique (durée de vie : 20 ans)

2. Traitement qualitatif de la voirie

(aménagement des espaces publics par des revêtements modulaires de qualité, du type dallage, pavages, terres cuites et grès cérames, calepinage)

- Voies piétonnes, places, espaces libres,...

coût moyen	:	2 000 F / m ²
(jusqu'à	:	4 000 F / m ²)

3. Bordures et trottoirs

Du même ordre de grandeur qu'une voie classique : **700 F / m²**
(en tenant compte des phasages et réalisations en petites quantités)

BIBLIOGRAPHIE

Note : de nombreuses publications ont été produites par des organismes s'intéressant aux techniques de chaussées ou à l'aménagement de la voirie urbaine en tant qu'infrastructure de transport ; pour plus de détail sur ces domaines, nous renvoyons le lecteur aux catalogues de ces organismes. Les seuls ouvrages mentionnés ici sont ceux qui ont été cités dans le texte, notamment ceux réalisés par le CETUR ou l'AIVF.

AMARCANDE, *La rue, un espace à mieux partager*, Amarcande, Paris, 1990, 58 p.

ASTERAN (A.), CHRISTORY (J.P.), FONTENEAU (F.), *Voiries des collectivités : le système ORAGE, Outil Relationnel d'Aide à la Gestion de l'Entretien*, Colloque International "Routes et Informatique", ENPC, Mars 1990

BAREL (Y.), *Modernité, code, territoire*, in Les Annales de la Recherche Urbaine, n°10-11, juin 1981, p. 17

BECKERICH (C.), *Les usages de l'espace public et le partage de la voirie, réflexions méthodologiques*, mémoire de DEA d'Economie des Transports, Université Lyon 2, septembre 1993, Lyon, 193 p.

BIEBER (A.), MASSOT (M.H.), ORFEUIL (J.P.), *Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne*, synthèse INRETS n°19, Arcueil, janvier 1993, 76 p.

CARON (F.) et alii, sous la direction de, *Paris et ses réseaux, naissance d'un mode de vie urbain*, Bibliothèque historique de la Ville de Paris, Paris, 1990, 425 p.

CETUR, Association Ville et banlieue, *Ville en banlieue : la voirie, la ville reconquise*, CETUR, Bagneux, 1985, 48 p.

CETUR, AIVF, *Guide général de la voirie urbaine*, CETUR, Bagneux, 1988, 197 p.

CETUR, AIVF, LCPC, *Entretien des chaussées urbaines, guide méthodologique*, CETUR, Bagneux, 1993, 59p.

CHAUSSE (A.), FAIVRE D'ARCIER (B.), *Evaluation de la gêne et système de coordination des travaux de voirie*, rapport pour le CETUR et l'INGU-L, LET, Lyon, décembre 1989, 85 p.

CHRISTORY (J.P.), *Gestion de l'entretien des voiries : mise en évidence de critères et rationalisation des choix*, 37ème Congrès National de l'Association des Ingénieurs des Villes de France, "L'innovation", Octobre 1986

CHRISTORY (J.P.), CROMBEZ (A.), DELEURENCE (J.C.), LEBRET (R.), ROUSSEL (C.), *Chaussées urbaines - Panorama de l'entretien des revêtements*, Revue Générale des Routes et Aéroports, Mars 1987

CHRISTORY (J.P.), *Enjeux de la voirie urbaine en France : conception et entretien*, Colloque Européen "La rue n'est pas une route", Institut Français d'Urbanisme, CNRS, Paris, Octobre 1987

CHRISTORY (J.P.), ROUSSEL (C.), *Chaussées urbaines : inventaire et observatoire des pratiques d'entretien à l'échelle d'un pays*, Colloque International "Gestion urbaine et développement", ISTED, Lyon, Septembre 1988

CHRISTORY (J.P.), *Entretien des bâtiments et des infrastructures, Etude de cas n°1 : la gestion de l'entretien de la voirie urbaine*, 12ème session de la Commission des Etablissements Humains de l'O.N.U., Cartagène, Colombie, Mai 1989

CHRISTORY (J.P.), *Dossier Gestion Urbaine : outils d'aide à la gestion de l'entretien pour la voirie urbaine, panorama et récents développements*, article in Revue Géomètre, Juin 1989

CHRISTORY (J.P.), *Système expert et modèles de gestion pour la voirie urbaine*, 5èmes Journées Informatiques et Collectivités Locales, Octobre 1989

CHRISTORY (J.P.), LAYE (P.), *Voiries urbaines en France : panorama et derniers développements des outils d'aide à la gestion de l'entretien*, communication au Transportation Research Board, Washington, Janvier 1991

Commissariat Général du Plan, *Transports 2010*, La Documentation Française, juin 1992, 80 p.

Commission Interministérielle des Comptes du Patrimoine Naturel, *Les comptes du patrimoine naturel*, Les collections de l'INSEE, C 137-138, Décembre 1986

CROZIER (M.), FRIEDBERG (E.), *L'acteur et le système*, Seuil, 1977

DARIN (M.), *Grandeur et misère de la percée haussmannienne : les cas de Rouen et de Nantes*, compte rendu du groupe Rencontres Voie et Ville, Plan Urbain - CETUR - INRETS, 3 mars 1989.

DE CRECY (L.), *La gestion patrimoniale vue par un gestionnaire*, in DE MONTGOLFIER (J.), NATALI (J.M.), *Le Patrimoine du Futur, approches pour une gestion patrimoniale des ressources naturelles*, collection économie agricole et agro-alimentaire, Economica, Paris, 1987, 248 p.

DEMANGEON (A.), WERQUIN (A.C.), *Les savoirs de la voie urbaine, l'avenue Montaigne*, Atelier Thalès, Plan urbain, 1993, 21 p.

DE MONTGOLFIER (J.), NATALI (J.M.), *Le Patrimoine du Futur, approches pour une gestion patrimoniale des ressources naturelles*, collection économie agricole et agro-alimentaire, Economica, Paris, 1987, 248 p.

Direction des Routes, SETRA, CETUR, *Instructions relatives aux méthodes d'évaluation des investissements routiers*, 1986.

FAIVRE D'ARCIER (B.), *Dissuasion du trafic de transit et continuité des itinéraires nationaux*, rapport de recherche IRT n°51, Arcueil, septembre 1981, 78 p.

FAIVRE D'ARCIER (B.), *Dynamique urbaine et localisation des infrastructures de transport*, rapport de recherche n°69, IRT, Arcueil, mars 1984, 128 p.

FAIVRE D'ARCIER (B.), *Nature et évolution de la dépense communale de transport, application à l'agglomération d'Annecy (1972-1983)*, rapport de recherche n°10, INRETS, Arcueil, septembre 1986, 109 p.

FAIVRE D'ARCIER (B.) et alii, *LASCAR, Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts d'Aménagement des Rues*, manuel d'utilisation, comprenant cinq tomes : Module d'Analyse des Coûts (Novembre 1988, 34p.), Base de Données Travaux (Novembre 1988, 20 p.), Base de Données Rues (Janvier 1989, 17 p.), EDIPLAN logiciel d'interrogation sur base cartographique (Janvier 1989, 26 p.), Méthode d'analyse fonctionnelle des chantiers de voirie, (Avril 1990, 36 p.), INRETS-LET.

FAIVRE D'ARCIER (B.), MOREAU (P.), TOUNKARA (A.), *Identification, simulation et effets des dépenses de transport dans une politique urbaine, 1ère phase : élaboration d'une grille fonctionnelle d'analyse des dépenses de transport urbain*, rapport de fin de 1ère phase, 45 p., INRETS-LET, Janvier 1987

FAIVRE D'ARCIER (B.), MOREAU (P.), MIGNOT (D.), ROUTHIER (J.L.), TOUNKARA (A.), *Identification, simulation et effets des dépenses de transport dans une politique urbaine, 2ème phase : LASCAR, présentation et mise en oeuvre*, INRETS-LET, Mai 1988, 89 p.

FAIVRE D'ARCIER (B.), *Gérer l'espace public : une approche patrimoniale*, article in Les cahiers techniques du génie urbain, n°2, Juin 1990, pp. 53-57

FAIVRE D'ARCIER (B.), *La voirie, un bien collectif pour qui ?*, article in Les Annales de la Recherche Urbaine, n°39, pp. 107-111

GODARD (O.), Environnement, modes de coordination et systèmes de légitimité : analyse de la catégorie de patrimoine naturel, in *Revue Economique* n°2, mars 1990, pp. 215-242

GOURLET (J.), ROUSSEL (C.), CHRISTORY (J.P.), SEVADER, *Système Expert en Voirie pour l'Aide au Diagnostic et le conseil en Réparation*, Colloque International "Routes et Informatique", ENPC, Mars 1990

GUILLERME (A.), *Eléments d'histoire de la congestion des voiries*, Séminaire Villes et Transports, Plan Urbain, mars 1992, 8 p.

JAMET (P.), VOISIN (C.), *Les travaux de voirie, coordination et réfection*, CNFPT, Paris 1989, 219 p.

KOBIELSKI (J.); *L'influence de la structure des communes urbaines sur leurs dépenses de fonctionnement*, Thèse pour le Doctorat de Sciences Economiques, soutenue le 26 juin 1974; Université de Rennes

LCPC, CETUR, AIVF, *Interventions sur voiries urbaines*, CETUR, 1989

LOISEAU-VAN BAERLE (F.), *Un autre usage de l'espace public : hiérarchisation ou intégration ?*, in *Transport Public*, mars 1983, pp. 12-15

MENNERAULT (Ph.), *Réseaux de transports et solidarités territoriales en milieu urbain*, LATTIS, IUP, Thèse de l'Université de Paris Val-de-Marne, Créteil, février 1991, 420 p.

MIGNOT (D.), *L'évolution des dépenses communales. Elaboration d'un modèle (communes de plus de 10 000 habitants)*. Etude effectuée pour le Secrétariat permanent du Plan Urbain, Rapport de recherche, Lyon, Février 1991, 130 p.

MIGNOT (D.); *Les structures de l'investissement communal - Essai de modélisation*; Thèse de Doctorat de Sciences Economiques, soutenue le 9 juillet 1992; Université Lumière Lyon 2; 210 p.

MIGNOT (D.), MOREAU (P.), *Les dépenses de voirie sur la période 1984-1988. Approche des interdépendances comptables et techniques. Cas des communes de plus de 10 000 habitants*, Etude cofinancée par l'Institut National du Génie Urbain Lyonnais, LET, Lyon, novembre 1990, 35 p.

MIGNOT (D.), MOREAU (P.), POCHET (P.), *Evolution des dépenses communales de transports collectifs et de voirie*, LET, 1990, 45 p.

Ministère de l'Intérieur, Direction Générale des Collectivités Locales, *Guide des ratios des communes de plus de 10 000 habitants*, Collection Décentralisation, La Documentation Française, 1984 & 1988

OLLAGNON (H.), *Acteurs et patrimoine dans la gestion de la qualité des milieux naturels*, in Aménagement et Nature n°74, 1984

SCEMAMA (G.), *Fonctionnement de la voirie : un modèle d'aide au diagnostic et à la reconnaissance de tronçons urbains*, rapport de recherche n°73, IRT, Arcueil, septembre 1984, 58 p.

INDEX DES FIGURES, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

Figures

1 : Les diverses approches de la voirie.....	15
2 : La voirie urbaine, espace, réseau, infrastructure ou domaine	20
3 : Le patrimoine viaire, de nombreux objets à gérer	40
4 : Schéma général d'évolution du système d'information du réseau de voirie départementale de Seine Saint Denis	40
5 : Les trames de l'espace viaire.....	41
6 : Fiche de saisie - Routes départementales du Val de Marne	42
7 : Fiche d'alignement de plantations sur RD	44
8 : Fiche de saisie - Ville de Montreuil	45
9 : Répartition des classes de largeur de chaussée aux classes des largeurs d'emprise.	51
10 : Voiries Urbaines - Répartition en surface par type de trafic.....	54
11 : Classification des structures de chaussées (principales familles rencontrées en voirie urbaine).....	58
12 : Base de données Ville de Montreuil Revêtements et assises de chaussées	59
14 : Variables "structure de chaussée" et "largeur de voies"	62
13 : Plan factoriel, analyse du croisement entre structure et largeur de chaussées	61
15 : Projection des variables illustratives de trafic et d'existence de travaux sur le plan factoriel résultant de l'AFC effectuée sur le croisement entre structure et largeur de chaussées	63
16 : Un schéma de lien entre structures de chaussées, trafic et existence de travaux.	64
17 : Fiche de saisie des dégradations de voirie par maillage.....	74
18 : Répartition de la surface de chaussée par famille et classe de dégradation (exploitation statistique toutes villes).....	75
19 : Répartition de la surface de chaussée par famille et classe de dégradation (exploitation statistique toutes bases RD)	75
20 : Dégradations constatées sur les voies artérielles	78
21 : Dégradations constatées sur les voies de distribution et de desserte	79

22 : Balance générale de l'investissement (comptabilité M12 pour les communes de plus de 10 000 habitants).....	88
23 : Vieillessement et politique de maintien en l'état.....	89
24 : Coordination des chantiers et interventions sur la voirie.....	89
25 : Réaménagement des voies d'un quartier.....	91
26 : Implantation d'un site propre de transport collectif.....	91
27 : Balance générale de l'investissement.....	97
28 : Typologie des chantiers de voirie selon les domaines traités (en % du coût total)103	

Graphiques

1 : Répartition de la dépense d'investissement transport de la nation.....	3
2 : Evolution de l'investissement de voirie à Mâcon, par domaines d'intervention.....	4
3 : Les équipements des voies de desserte en centre-ville.....	67
4 : Les équipements des artères de périphérie.....	67
5 : Les équipements des voies piétonnes et des impasses.....	68
6 : Les équipements des voies de desserte des zones pavillonnaires.....	69
7 : Les équipements des voies artérielles.....	70
8 : Les équipements des voies de desserte de périphérie.....	70
9 : Répartition des tronçons de voie de Montreuil.....	71
10 : Les dépenses de voirie sur Montreuil de 1986 à 1991.....	105
11 : Montreuil - Dépenses d'investissement de voirie.....	106
12 : Montreuil - Dépenses d'investissement de voirie proprement dite.....	107
13 : Montreuil - Dépenses directes de fonctionnement de voirie.....	107
14 : Montreuil - Dépenses de fonctionnement de voirie proprement dite.....	108
15 : L'Isle d'Abeau - Investissement de voirie - Chapitre 901.....	109
16 : L'Isle d'Abeau - Investissement de voirie - Dépenses de voirie proprement dite.....	110
17 : L'Isle d'Abeau - Dépenses directes de fonctionnement de voirie.....	110
18 : L'Isle d'Abeau - Dépenses de fonctionnement directes Dépenses de voirie proprement dite.....	111

Tableaux

1 : Répartition des compétences en matière de voirie urbaine.....	23
2 : Répartition de la surface de voirie entre chaussées et dépendances.....	47
3 : Répartition de la surface de voirie selon la domanialité.....	49
4 : Répartition de la surface de voirie selon les classes de largeur d'emprise.....	49
5 : Répartition de la surface des voies selon leur fonctionnalité.....	52
6 : Répartition de la surface des voies selon le niveau de trafic.....	53
7 : Relation entre qualité et environnement des voies.....	55
8 : Relation Activité Riveraine - Niveau de service (fréquence des relations).....	56
9 : Structures de chaussées et circulation - Montreuil - voirie communale.....	57
10 : Structures de chaussées et circulation - Ensemble des villes.....	57

11 : Croisement "revêtement" et "assise de chaussée"	62
12 : Caractéristiques moyennes des tronçons du réseau viaire de Montreuil.....	66
13 : Familles de dégradation	73
14 : Notation du niveau de dégradation des tronçons	73
15 : Niveau de dégradation des voiries par famille	76
16 : Investissement de voirie par kilomètre de voirie communale (moyenne par an sur 1984-1988, en F 85 / km)	101
17 : Investissement de voirie rapporté au nombre d'habitants (moyenne par an sur 1984-1988, en F 85 / habitant).....	101
18 : Coût moyen de remise à neuf par type de structure et classe de trafic	113
19 : Effectif et surface totale des tronçons de la ville de Montreuil par type de structure et classe de trafic	114
20 : Coût total de remise à neuf par type de structure et classe de trafic.....	114
21 : Effectif et surface totale des tronçons de voirie communale de la ville de Montreuil par type de structure et classe de trafic	116
22 : Estimation de la valeur du stock de voirie communale par type de structure et classe de trafic (Ville de Montreuil - Prix 1992 T.T.C.)	116
23 : Coût de remise en état de la voirie de Montreuil en fonction de la présence de dégradations.....	119
24 : Croisement structure de chaussée et largeur de chaussée Base de données Ville de Montreuil.....	130

TABLE DES MATIERES

RESUME	I
SOMMAIRE	I
INTRODUCTION	1
Le poids de la voirie	1
La voirie locale, première dépense d'investissement transport de la nation	2
La multiplication des interventions sur la voirie urbaine	5
Les trois raretés de la voirie	6
Rareté de l'espace de transport	7
Rareté de l'espace public	7
Rareté des finances locales	9
Un nécessaire changement des approches	9
- 1 - LA VOIRIE URBAINE, UN OBJET COMPLEXE	13
1.1 - Définition de la voirie urbaine	13
1.2 - Les diverses approches de la voirie	14
1.3 - La voirie urbaine, réseau, espace ou domaine ?	19
- 2 - UNE APPROCHE PATRIMONIALE DE LA VOIRIE	25
2.1 - Patrimoine et gestion patrimoniale	26
La voirie, un patrimoine ?	28
1 - Prendre en compte le long terme :	29
2 - La multiplicité des usages potentiels d'un même milieu :	29
3 - Les interdépendances entre facteurs :	30

4 - Les conflits d'acteurs :	30
5 - Les valeurs non marchandes :	30
6 - Les modes de gestion de l'espace	31
2.2 - Les outils d'une gestion patrimoniale	32
2.2.1 - Les fonctions "techniques"	33
2.2.2 - Le problème de la production de données fiables sur la voirie ?	34
2.2.3 - Evaluation et recherche du compromis : une autre organisation ?	36
- 3 - NATURE ET DESCRIPTION DU PATRIMOINE VIAIRE	39
3.1 - Comment appréhender l'objet "voirie" ?	39
3.1.1 - Les outils de connaissance	39
3.1.2 - La voirie élément du domaine public	46
3.2 - La voirie ou les voiries ?	48
3.2.1 - Formes et utilisations de la voirie	48
a - Domanialité des voies	48
b - Emprises des voiries et des chaussées	49
c - Part de l'espace public	50
d - Fonctionnalité de la voie	51
e - Fréquentation - trafic	52
f - Fonctionnalité et niveaux de service des voies liés à la nature des activités riveraines.	55
3.2.2 - Les structures de voiries	56
3.3 - Une double approche typologique des voiries urbaines	59
3.3.1 - Analyse des types de chaussées de la ville de Montreuil	61
3.3.2 - Une typologie des chaussées selon leur morphologie	65
3.3.3 - Une double approche typologique contradictoire ?	71
3.4 - Les dégradations des voiries	72
3.4.1 - Méthode de collecte de l'information	72
3.4.2 - L'état de la voirie : analyse globale des dégradations	76
3.4.3 - Analyse détaillée des dégradations	77
a - Cas des voies artérielles	77
b - Cas des voies de distribution et de desserte	79
3.5 - Les banques de données, outil d'aide à la gestion du patrimoine viaire ?	80
3.5.1 - Limites et insuffisances des bases de données existantes	80
3.5.2 - Structure d'une base de connaissances orientée gestion patrimoniale	82
a - Un référent spatial unique, passerelle pour la mise en relations des données	83
b - Les caractéristiques physiques de l'espace public	84
c - Caractéristiques techniques des voies	85
d - Les usages	85

e - Les travaux	86
f - Les coûts	87
g - Exemple de structure d'une base de données orientée gestion patrimoniale	87
3.6 - Conclusion sur la nature et la description du patrimoine viaire	92
- 4 - APPROCHE PATRIMONIALE ET PROCESSUS DE DECISION	93
4.1 - Processus budgétaire et dépenses structurelles	94
4.1.1 - Des procédures budgétaires diversifiées	94
a - Une approche par enveloppes budgétaires	95
b - Une approche par projet ou opération	95
4.1.2 - Un cadre comptable rigide mais permissif	96
a - Les dépenses d'investissement :	96
b - Les dépenses de fonctionnement	98
c - Conclusion sur les aspects purement budgétaires	99
4.1.3 - Le cas particulier des dépenses de voirie	100
4.2 - Nature et évolution des dépenses de voirie sur Montreuil et L'Isle d'Abeau	104
4.2.1 - Cas de la ville de Montreuil	104
4.2.2 - Cas de la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau	108
4.2.3 - La nécessité d'un suivi des dépenses	111
4.3 - Une évaluation du patrimoine viaire de la ville de Montreuil	112
4.3.1 - Valeur de remplacement du patrimoine viaire	113
4.3.2 - Estimation des efforts financiers nécessaires au maintien en l'état du capital	115
4.4 - Conséquences sur les modes de fonctionnement et d'organisation des services	120
4.4.1 - Gérer les échanges d'information	121
4.4.2 - Une gestion par projet	121
4.4.3 - La gestion du long terme sur les plans technique et financier	123
4.5 - Vers un "Plan Stratégique de la Voirie" ?	123
CONCLUSION	125
ANNEXES	129
ANNEXE 1	130
ANNEXE 2	131
ANNEXE 3	133
ANNEXE 4	134

BIBLIOGRAPHIE	135
INDEX DES FIGURES, GRAPHIQUES ET TABLEAUX	141
Figures	141
Graphiques	142
Tableaux	142
TABLE DES MATIERES	145